COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 AOUT 1876.

PRÉSIDENCE DE M. LE VICE-AMIRAL PÂRIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce à l'Académie que le tome LXXXI des *Comptes rendus* est en distribution au Secrétariat.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — *Critique expérimentale sur la glycémie* (suite). *La glycémie a sa source dans la fonction glycogénésique du foie;* par M. Cl. Bernard.

« J'ai montré, dans ma dernière Communication (1), que le sang s'appauvrit en sucre en traversant les divers organes du corps; aujourd'hui je vais prouver qu'il s'enrichit, au contraire, de la même substance, en traversant le tissu du foie.

I. — Le sang des veines sus-hépatiques est plus sucré que le sang artériel et que le sang de la veine-porte.

» Dans mes premiers travaux sur la glycogénie animale, j'ai déjà donné, pour preuve de la formation du sucre dans le foie, ce fait que le sang émer-

(1) *Comptes rendus*, 7 août 1876.

geant des veines sus-hépatiques renferme plus de sucre que celui qui entre dans l'organe par la veine-porte et par l'artère hépatique (1). A cette époque, je faisais l'expérience sur un animal vivant ou venant d'être sacrifié par la section du bulbe rachidien. Je pratiquais la ligature de la veine-porte à son entrée dans le foie, puis j'ouvrais largement l'abdomen et je recueillais séparément le sang des veines sus-hépatiques et celui qui s'était accumulé dans la veine-porte devenue turgescente au-dessous de sa ligature. Je constatais de cette manière que le sang des veines sus-hépatiques donnait jusqu'à 7 grammes de sucre pour 1000 par la fermentation avec la levûre de bière, tandis que le sang de la veine-porte ne dégageait pas de gaz et ne fermentait pas d'une manière appréciable (2).

» Des analyses faites ultérieurement avec la liqueur de Fehling me donnèrent, dans les mêmes circonstances, de 3 à 7 grammes de sucre pour 1000 dans le sang sus-hépatique et de $0^{gr},06$ à $0^{gr},08$ pour la veine-porte, le sang artériel en renfermant de 1 à $1^{gr},50$ pour 1000.

» Ainsi, quand on recueille le sang du foie, après avoir lié la veine-porte et ouvert largement l'abdomen, on trouve que le sang des veines sus-hépatiques est incomparablement plus sucré que le sang des artères et que celui qui vient de l'intestin par la veine-porte.

» Mais lorsque, plus tard, j'eus découvert qu'après la mort le sucre se détruit rapidement dans le sang des vaisseaux, tandis qu'il continue à se former dans le foie, je reconnus que le procédé opératoire décrit ci-dessus était défectueux et qu'il fallait le remplacer par une autre manière d'opérer, qui permît d'arriver aux veines hépatiques sans troubler aussi profondément le circulation hépatique ou la circulation générale.

II. — Le sang de la veine cave inférieure s'enrichit subitement en sucre, avant d'entrer dans le coeur, au niveau du déversement des veines sus-hépatiques.

» Le procédé opératoire nouveau, auquel je me suis arrêté aujourd'hui, a pour but d'établir que, sur un animal vivant dont la circulation reste normale, le sang qui sort par les veines sus-hépatiques dépasse, par sa richesse en sucre, le sang artériel et tous les sangs veineux des autres organes.

» Pour extraire sur le vivant le sang des veines sus-hépatiques, je pénètre

---

(1) Voir mes *Leçons de Physiologie expérimentale appliquée à la Médecine*, 1855.

(2) Voir à ce sujet les *Analyses confirmatives* de Lehmann, Leconte, Poggiale, etc. (*Comptes rendus*), et mes *Leçons de Physiologie* de 1855, p. 479.

dans la veine cave au moyen du cathétérisme vasculaire, avec une sonde de gomme élastique que j'introduis soit de haut en bas par la veine jugulaire externe droite, soit de bas en haut par la veine crurale. A l'aide de ce mode opératoire, j'ai pu voir non-seulement que le sang des veines sus-hépatiques est le sang le plus sucré du corps, mais que le sang des veines caves supérieure et inférieure ne reçoit aucune autre source de matière sucrée.

» A. *Veine cave supérieure.* — Sur un jeune chien de forte taille et en digestion de viande, on ouvre la veine jugulaire externe et l'on recueille 25 grammes de sang; ce dosage donne $0^{gr},91$ de sucre pour 1000. Par la plaie de la même veine on fait pénétrer une sonde de gomme élastique que l'on pousse dans la veine cave supérieure jusqu'au-dessous du tronc brachio-céphalique veineux; puis on aspire à l'aide d'une seringue 25 grammes de sang que l'on analyse immédiatement. On trouve $0^{gr},90$ pour 1000 de sucre, ce qui est un nombre identique à celui de la veine jugulaire.

Cette expérience est importante, parce que le sang de la veine cave supérieure, dans le point où nous l'avons pris, ne représente pas seulement le sang veineux de la tête et des membres, mais il contient en outre le chyle qui est venu s'y déverser par le canal thoracique dans la veine sous-clavière gauche. On voit ainsi que le déversement du chyle n'a pas été une source d'enrichissement en sucre pour le sang de la veine cave supérieure. En effet, la lymphe et le chyle contiennent du sucre qui, comme celui du sang veineux, provient du sang artériel dans le réseau capillaire, et l'absorption du sucre dans l'intestin s'opère spécialement, ainsi qu'on le sait, par les rameaux de la veine-porte.

Lorsqu'on extrait le chyle ou la lymphe par des fistules appliquées au canal thoracique, on peut, ainsi que nous l'avons constaté nous-mêmes, obtenir des chiffres de sucre assez forts, quoique au-dessous de ceux du sang artériel pris au même moment (1), mais on se trouve alors dans des conditions qui ne sont pas absolument normales. L'ouverture d'un vaisseau dans le système circulatoire, sur l'animal vivant, amène toujours une

(1) Sur un chien en digestion de viande nous avons extrait 15 grammes de chyle du canal thoracique chez un animal venant d'être sacrifié. Nous avons obtenu $1^{gr},34$ pour 1000 de sucre. Sur un autre chien en pleine digestion, nous avons extrait le chyle au moyen d'une fistule pratiquée au canal thoracique, à son abouchement dans la veine sous-clavière. Le dosage a donné $1^{gr},70$ pour 1000 de sucre.

suractivité locale dans la circulation et dans l'absorption des liquides; c'est pourquoi, pour rester dans les conditions strictement physiologiques, il faut éviter, autant que possible, de recueillir les liquides de cette manière. Nous préférons, ainsi que nous l'avons dit, pénétrer à l'aide d'une sonde dans un gros vaisseau, que l'on ferme par une ligature, de manière que le mouvement sanguin dans le point où l'on opère n'éprouve ni retard ni accélération notables dans son cours.

» Toutes ces expériences, on le voit, ne demandent pas seulement l'exactitude des procédés de dosage de la matière sucrée, mais elles exigent encore des conditions opératoires très-délicates. Nous insistons toujours sur ces conditions spéciales, afin de prémunir les expérimentateurs contre les causes d'erreur si nombreuses qui les entourent et afin d'éviter, par une bonne critique des procédés opératoires, des contradictions expérimentales qui sont aujourd'hui un des principaux obstacles à la marche de la science physiologique.

» En résumé, nous avons vu, par les résultats qui précèdent, que le sang de la veine cave supérieure n'apporte au cœur que du sang pauvre en sucre. Il n'en est pas de même pour la veine cave inférieure, ainsi que nous allons le voir.

» B. *Veine cave inférieure.* — Au moment où la veine cave inférieure se constitue dans le bassin par la réunion des veines iliaques primitives, elle contient, ainsi que nous le savons déjà, du sang qui est moins sucré que le sang artériel correspondant. En remontant plus haut jusqu'au niveau de l'abouchement des veines rénales, on trouve encore le sang veineux inférieur par sa teneur en sucre au sang de l'aorte; mais au niveau du déversement des veines sus-hépatiques, le sang de la veine cave s'enrichit subitement en sucre, de manière à établir l'équilibre sucré entre le sang artériel et le sang veineux.

» L'expérience à l'aide de laquelle j'obtiens ce résultat capital, qui suffit à lui seul pour prouver la fonction glycogénésique du foie, est des plus simples et n'apporte aucun trouble notable dans la circulation hépatique. Elle s'accomplit à l'aide du procédé opératoire que nous avons déjà indiqué pour faire l'analyse comparative des sangs artériels et veineux du membre postérieur. On découvre et l'on incise les vaisseaux cruraux dans le pli de l'aine; on introduit dans le bout supérieur de la veine crurale une sonde en gomme élastique, que l'on pousse avec les précautions convenables jusqu'au niveau du déversement des veines sus-hépatiques dans la veine cave, un peu au-dessus du diaphragme. Alors on aspire lente-

ment, avec une seringue, la quantité de sang dont on veut faire l'analyse relativement à sa teneur en sucre. La partie difficile de l'opération est de savoir quand on est parvenu au niveau des veines sus-hépatiques. J'ai remarqué qu'en général on y est arrivé lorsqu'on a enfoncé une longueur de sonde pouvant être mesurée du pli de l'aine droit jusqu'à la base de l'appendice xiphoïde. Si l'animal est calme et que la circulation veineuse ne soit point troublée par les efforts respiratoires ou par des mouvements violents, on obtient des résultats très-nets dans le dosage comparatif du sang de la veine cave à diverses hauteurs; mais, pour plus de certitude dans l'opération et pour empêcher les reflux par en bas du sang hépatique dans la veine cave, on peut pratiquer une petite ouverture aux parois abdominales, immédiatement au-dessous et dans l'angle de la dernière fausse côte. Avec l'index de la main gauche porté sur la veine cave, au-dessus de l'insertion des veines rénales, on peut alors reconnaître et diriger l'extrémité de la sonde, en empêcher, par une compression ménagée, les reflux sanguins, de manière à obtenir le sang des veines sus-hépatiques sans mélange de celui des parties inférieures de la veine cave.

Nous citerons, parmi un grand nombre d'expériences toutes faites sur des chiens, un certain nombre de résultats qui sont des plus décisifs.

	Sucre.
Première expérience :	
Sang de la veine cave inférieure dans le bassin..................	0,88 p. 1000
» au niveau des veines rénales......	1,00 »
» au niveau des veines sus-hépatiques.	2,66 »
Deuxième expérience :	
Sang de la veine cave inférieure au-dessous des veines rénales.....	1,08 »
» au niveau des veines sus-hépatiques.	2,00 »
Troisième expérience :	
Sang de la veine cave inférieure au niveau des veines sus-hépatiques.	2,50 à 3
Sang artériel..	1,70 »

» Au lieu de pénétrer par la veine crurale pour arriver aux veines sus-hépatiques, on peut encore, ainsi que nous l'avons dit, pénétrer par la veine jugulaire externe droite et descendre de là dans la veine cave inférieure jusqu'au-dessous du cœur, ou bien pénétrer dans le cœur lui-même en pratiquant le cathétérisme du ventricule à l'aide d'une sonde appropriée.

» Voici les résultats de quelques expériences obtenues par ce dernier mode opératoire :

		Sucre.
Première expérience :	Sang de la veine jugulaire.	0,67 p. 1000
»	Sang du cœur droit.	1,56 »
»	Sang artériel.	1,06 »
Deuxième expérience :	Sang artériel.	1,17 »
»	Sang du ventricule droit	1,81 »
Troisième expérience :	Sang de la veine jugulaire droite.	0,91 »
»	Sang de la veine cave supérieure.	0,90 »
»	Sang de la carotide droite.	1,10 »
»	Sang du cœur droit.	1,25 »

» Ainsi, on le voit, au niveau de l'abouchement des veines sus-hépatiques dans la veine cave inférieure, la teneur en sucre du sang augmente subitement de plus du double. Souvent on voit cette augmentation déjà manifeste dans la veine cave abdominale, mais cela tient à des reflux du sang hépatique produits par les mouvements respiratoires, et non au mélange du sang veineux rénal qui, de même que le sang de la veine cave, est plus pauvre en sucre que le sang artériel.

» Le sang pur des veines sus-hépatiques est au contraire plus riche en sucre que le sang artériel, ainsi que nous le voyons dans la troisième expérience de la première série. Mais, comme il arrive que ce sang hépatique se mélange avec celui des veines caves inférieure et supérieure qui sont plus pauvres en sucre, il en résulte qu'il subit une dilution qui donne au sang du ventricule droit à peu près la teneur en sucre de celui du ventricule gauche, ce qui prouverait que le poumon n'agirait pas comme les capillaires généraux et ne provoquerait pas une destruction sensible du sucre.

Conclusions. — Nous avons suivi le plan que nous nous étions tracé. Nous avons localisé la formation du sucre, nous sommes remonté à la source du sucre du sang et nous avons vu que la glycémie prend son origine dans une fonction glycogénésique du foie. Le sucre, qui se détruit partout dans le corps, se régénère donc en même temps dans le tissu hépatique d'une manière constante.

Nous verrons ultérieurement que toutes les oscillations de la glycémie sont liées à la fonction glycogénésique hépatique. Quand le déversement sucré du foie dans le sang s'accroît, la glycémie augmente et l'animal peut devenir diabétique; quand elle diminue ou cesse, la glycémie s'atténue ou s'éteint en entraînant souvent à sa suite les symptômes les plus graves et la mort. Mais, avant de suivre toutes les conséquences de ces variations

dans le phénomène glycémique, il importe d'aborder le problème physiologique lui-même et d'étudier le mécanisme de la fonction glycogénésique du foie. Ce sera l'objet de mes prochaines Communications. »

THERMOCHIMIE. — *Sur la formation thermique des deux aldéhydes propyliques isomères.* Note de M. BERTHELOT.

« 1. M. I. Pierre ayant bien voulu me donner un échantillon d'aldéhyde propylique normal, bouillant entre 47 et 47°,5 et offrant les caractères d'une grande pureté, j'ai profité de cette circonstance pour étudier la formation thermique de cet aldéhyde orthopropylique, et la comparer avec son isomère, l'acétone ou aldéhyde isopropylique; ainsi se trouve complétée l'étude parallèle que j'avais déjà faite des alcools orthopropylique et isopropylique.

» 2. La formation thermique d'un aldéhyde normal peut être définie complétement par la connaissance de la chaleur dégagée dans sa métamorphose en l'acide correspondant, ainsi que je l'ai montré lors de mes recherches sur l'aldéhyde éthylique (*Comptes rendus*, janvier 1876). J'ai suivi exactement la même marche dans mes expériences actuelles, en évitant seulement de prolonger la réaction du permanganate de potasse sur l'aldéhyde orthopropylique au delà de quatre à cinq minutes, afin de prévenir une oxydation plus profonde, qui se développe ensuite très-lentement. Dans ces conditions, la métamorphose est sensiblement théorique, 58 grammes d'aldéhyde orthopropyliqne ayant absorbé 16^{gr},12 et 16^{gr},85 d'oxygène dans les essais calorimétriques, soit O^2 pour $C^6H^6O^2$; j'ai trouvé, tous calculs faits :

$C^6H^6O^2$ dissous + O^2 gaz = $C^6H^6O^4$ dissous, à 23 degrés,
dégage + 69,8 et + 70,75, en moyenne + 70,3.
$C^6H^6O^2$ pur + 840 H^2O^2 à 23° dégage...... + 4,0.

» En admettant que $C^6H^6O^4$ liq. + eau dégage + 0,5, on trouve

$C^6H^6O^2$ pur + O^2 = $C^6H^6O^4$ pur, dégage.. + 74,2,

nombre très-voisin de + 70,1, dégagé par la transformation de l'aldéhyde éthylique en acide acétique.

» Les mêmes nombres, à très-peu de chose près, sont applicables à la métamorphose d'un aldéhyde gazeux en acide gazeux. Ils surpassent de près de un quart la chaleur de combustion de l'hydrogène :

$H^2 + \dot{O}^2 = H^2O^2$ gaz : + 59.

» 3. *Chaleur de combustion.* — En admettant que la chaleur de combustion de 1 gramme d'acide propionique soit égale à 4690 calories, d'après la courbe de MM. Favre et Silbermann (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXXIV, p. 440), je trouve pour celle de $C^6H^6O^4 = 74^{gr}$ la valeur $345^{Cal},6$. D'où résulte, pour la chaleur de combustion de l'aldéhyde orthopropylique, $C^6H^6O^2 = 58$ grammes, 419,6 ou plus simplement 420 Calories.

» 4. *La formation depuis les éléments :*

$$C^6 \text{(diamant)} + H^6 \text{ gaz} + O^2 = C^6H^6O^2 \text{ liq. dégage } + 69^{Cal}.$$

» *Depuis l'alcool orthopropylique :*

$$C^6H^8O^2 + O^2 = C^6H^6O^2 + H^2O^2 \ldots\ldots \quad + 56.$$

» *Depuis le propylène :*

$$C^6H^6 \text{ gaz} + O^2 = C^6H^6O^2 \text{ liq.} + 72,5 \ldots\ldots\ldots \quad \text{gaz} + 66 \text{ environ},$$

valeurs qui ne s'écartent pas beaucoup de la chaleur de formation de l'eau par l'hydrogène.

» La formation de l'aldéhyde propylique normal paraît d'ailleurs s'effectuer réellement lorsqu'on traite le propylène par l'acide chromique, réaction qui dégage environ 6 Calories de plus. Seulement, l'aldéhyde orthopropylique se change à mesure en acide propionique dans ces conditions (*Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t. XXIII, p. 216, et 5e série, t. VI, p. 454). Cette réaction est simultanée d'ailleurs avec la formation de l'aldéhyde isopropylique (acétone), aux dépens d'une autre portion de propylène, formation qui dégage une quantité de chaleur fort peu différente, soit + 68,5 au lieu de + 72,5.

» 5. Le rapprochement entre la chaleur de formation de l'aldéhyde orthopropylique et de l'acétone au moyen du propylène, circonstance qui répond à une formation réelle et simultanée au moyen d'un même corps générateur, se retrouve entre les chaleurs de combustion et les chaleurs de formation des deux aldéhydes. En effet, la chaleur de combustion de l'acétone, trouvée par expérience, est égale à $+ 424^{Cal}$ par $C^6H^6O^2$, au lieu de + 420. La chaleur dégagée par la réunion des éléments de l'acétone, $C^6 + H^6 + O^2$, est + 65, au lieu de + 69.

» Il suit de ces données, admises comme exactes, que la *transformation d'un aldéhyde primaire et normal en aldéhyde secondaire isomérique dégagerait une quantité de chaleur très-petite ou nulle.*

» J'étais déjà arrivé à la même conclusion, à l'aide de données absolu-

ment indépendantes des précédentes, pour les deux alcools propylique normal et isopropylique (*Comptes rendus*, t. LXXXII, p. 299). D'où il suit encore que la transformation de chacun de ces alcools dans l'aldéhyde correspondant dégage à peu près la même quantité de chaleur : résultat conforme d'ailleurs à ce que l'expérience m'a montré pour la transformation de ces deux alcools en acides propylsulfuriques correspondants. Rappelons encore que les chlorures et bromures acides des trois acides valériques isomères et des deux acides, butyriques, aussi bien que les sels dissous de ces divers acides, dégagent à peu près les mêmes quantités de chaleur dans leur formation, d'après les recherches que nous avons faites, M. Louguinine et moi. Il en est de même de la formation thermique des éthylsulfates et des iséthionates dissous. Si l'on ajoute que les deux acides isomères, éthylsulfurique et iséthionique, sont formés depuis l'alcool et l'acide sulfurique avec un dégagement de chaleur presque identique, on est conduit, par le rapprochement des résultats obtenus sur des corps si différents, à cette conclusion générale, d'une haute importance, que :

» *Les corps isomères, de même fonction chimique, sont formés, depuis leurs éléments, avec des dégagements de chaleur presque identiques, et le rapprochement subsiste dans la formation de leurs dérivés isomériques.*

» On se rend compte de cette loi, en observant que la différence entre les arrangements particulaires de tels corps est trop minime pour qu'il puisse y avoir un grand écart entre la somme des travaux moléculaires accomplis dans leur formation.

» Hâtons-nous de rappeler qu'il n'en est pas de même lorsqu'une substance se change en polymère, circonstance qui équivaut à une véritable combinaison chimique et qui produit, dans la plupart des cas, un dégagement de chaleur. Il y aurait également dégagement de chaleur, si l'on transformait un corps en un isomère plus stable, plus dense, moins volatil, doué d'une fonction différente, par exemple l'éther acétique en acide butyrique (1). »

---

(1) *Voir* sur ces questions *Annales de Chimie et de Physique*, 4e série, t, VI, p. 356 et 349, et ma *Leçon sur l'isomérie*, professée devant la Société chimique de Paris en 1863, p. 19, 33, 98; chez Hachette.

THERMOCHIMIE. — *Recherches thermiques sur l'acide hydrosulfureux;*
par M. **Berthelot.**

« 1. La découverte de l'acide hydrosulfureux par M. Schützenberger est venue combler une lacune importante dans la liste déjà si riche des composés oxygénés du soufre, et nous a fait connaître le premier et le plus simple de ces composés, celui auquel il conviendrait, dans une nomenclature rigoureuse, de réserver le nom d'*acide hyposulfureux* :

SO, HO	acide hydrosulfureux
SO^2	acide sulfureux
SO^3, HO	acide sulfurique

» 2. J'ai fait quelques recherches sur la formation thermique de cet acide. A cette fin, j'ai mesuré la chaleur dégagée lorsqu'on fait absorber l'oxygène par une solution d'hydrosulfite de soude et de zinc. J'opérais sur 650 centimètres cubes environ d'une liqueur capable d'absorber six fois son volume d'oxygène; elle était contenue dans une fiole servant de calorimètre, suivant le dispositif de mes expériences sur le chlore et les hypochlorites. On y dirigeait l'oxygène pur, dont le poids absorbé était déterminé par des pesées successives, jusqu'à absorption d'un poids égal à la moitié environ de la quantité nécessaire pour saturer la liqueur. La chaleur dégagée au moment même de l'absorption ne surpassait pas la moitié ou le tiers de la chaleur totale. Ce surplus se développait pendant les dix ou douze minutes consécutives, comme s'il se produisait deux combinaisons successives.

» J'ai trouvé dans trois essais consécutifs faits sur la même liqueur (liqueur capable d'absorber $4^{gr},400$ d'oxygène) :

	Oxygène absorbé.	Chaleur dégagée rapportée à 8 gr. d'oxygène.
	gr	c
Première portion..........	0,753	+ 34,00
Deuxième portion..........	0,769	+ 34,01
Troisième portion..........	0,859	+ 33,82
	2,381	+ 33,94

» 3. Ces chiffres représentent la transformation des hydrosulfites de soude et de zinc dissous et mélangés en sulfites correspondants. Pour passer de là à l'acide hydrosulfureux, il faudrait savoir la différence entre les chaleurs de neutralisation des deux acides hydrosulfureux et sulfureux par la soude et par l'oxyde de zinc. Ces quantités sont inconnues; mais la

différence dont il s'agit peut être regardée comme comprise entre zéro et 3 Calories, d'après les analogies. La chaleur de transformation de l'acide hydrosulfureux dissous en acide sulfureux étendu

$$SO, HO \text{ dissous} + O \text{ gaz} = SO^2 \text{ dissous},$$

est égale dès lors à $+34 - \alpha$, α étant compris entre zéro et 3.

» Cette quantité de chaleur est à peu près la même que la chaleur dégagée par la transformation analogue de l'acide sulfureux en acide sulfurique étendu

$$SO^2 \text{ dissous} + O \text{ gaz} = SO^3, HO \text{ étendu} : +32{,}15 \ (1).$$

» Il y a donc ici proportionnalité approchée entre les quantités de chaleur dégagées et les proportions d'oxygène fixé, comme on l'a observé, depuis Dulong, dans plus d'une circonstance.

» 4. Cette proportionnalité ne s'étend pas jusqu'au premier terme de l'oxydation du soufre.

$$S + O + \text{eau} = SO, HO \text{ étendu dégage} : +8{,}7 - \alpha,$$

c'est-à-dire le quart de la quantité précédente; en admettant que $S + O^2 = SO^2$ gaz dégage $+38{,}8$, valeur moyenne des observations de Dulong, Hess, Andrews, Favre et Silbermann. Toutefois cette dernière valeur exige une nouvelle détermination, les observations précitées étant fort divergentes (2); mais les valeurs extrêmes ne pourraient élever la chaleur dégagée par la formation de l'acide hydrosulfureux au delà de $+10{,}5 - \alpha$; ni l'abaisser au-dessous de $+5{,}5 - \alpha$; ce qui laisse subsister notre remarque.

---

(1) En admettant les données suivantes :

SO^2 dissous + Cl gaz = SO^3,HO dissous + HCl étendu dégage		+36,95	(Thomsen),
H + Cl gaz = HCl étendu	»	+39,3	(id.),
H + O = HO liquide	»	+34,5	(divers auteurs).

(2)

	Cal
Dulong a donné	41,6
Hess	41,1
Favre et Silbermann	35,6
Andrews	36,9

La formation d'une trace d'acide sulfurique anhydre n'explique pas ces divergences, car

$$SO^2 + O = SO^3 \text{ anhydre, dégage } +17{,}2.$$

Il faudrait que 35 centièmes d'acide sulfureux eussent été changés en acide sulfurique anhydre pour expliquer un écart de 6 Calories, tandis que Hess déclare ne pas en avoir observé et Dulong seulement des traces.

» En négligeant α pour simplifier, on aurait en définitive :

$$\left.\begin{array}{lr} S + O + \text{eau} = SO, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +\ 8,7 \\ S + O^2 + \text{eau} = SO^2 \text{ dissous} \ldots\ldots & +42,6 \\ S + O^3 + \text{eau} = SO^3, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +74,7 \end{array}\right\} \begin{array}{l} 34 \\ 32 \end{array}$$

» La formation du premier terme dans la série, ici comme dans la plupart des cas où deux éléments s'unissent en proportions multiples (azote et oxygène, carbone et oxygène; carbone et hydrogène, etc.), répond donc à un travail tout particulier.

» 5. On a encore :

$$\begin{array}{llr} S + H + O^2 + \text{eau} & = SO, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +43,2 \\ S + HO^2 & = SO, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +19,5 \\ SO^2 + H + \text{eau} & = SO, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +\ 0,6 \\ HS \text{ dissous} + O^2 & = SO, HO \text{ étendu} \ldots\ldots & +38,6 \end{array}$$

» Le dédoublement de l'acide hydrosulfureux en acide sulfurique et hydrogène sulfuré dissous dégagerait :

$$2(SO, HO) \text{ étendu} = SO^3, HO \text{ étendu} + HS \text{ dissous} : +27,4.$$

» La formation rapide du sulfure de zinc dans les solutions d'hydrosulfite paraît due à cette dernière réaction.

» Le changement de l'acide hydrosulfureux en acide hyposulfureux (en admettant pour ce dernier les données de M. Thomsen) :

$$2(SO, HO) \text{ étendu} = S^2O^2, HO \text{ étendu dégage } +20,6,$$

chiffre qui explique que la stabilité plus grande des hyposulfites ordinaires,

» *Les systèmes étant d'autant plus stables, toutes choses égales d'ailleurs, qu'ils ont perdu une portion plus considérable de leur énergie.* »

MÉCANIQUE. — *Sur la théorie dynamique des régulateurs.* Note de M. ROLLAND.

« La théorie des régulateurs est depuis longtemps l'objet de mes études, et j'ai lu, à diverses époques, devant l'Académie, trois Mémoires dont elle a bien voulu ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*, et qui tous sont relatifs à cette théorie.

» Le premier de ces Mémoires, traitant de la réglementation de la température dans les fourneaux industriels, a paru dans le tome XVIII des *Savants étrangers*.

» Le deuxième, concernant spécialement les régulateurs isochrones de la vitesse, a été imprimé dans le XLIII[e] Cahier du *Journal de l'École Polytechnique*.

» Le troisième enfin, lu dans la séance du 8 janvier 1872, forme une véritable introduction à la théorie générale des régulateurs, et ne tardera pas à paraître dans les *Savants étrangers*.

» Dans ces divers travaux, j'ai montré l'insuffisance des théories antérieurement données pour calculer la sensibilité des régulateurs et l'absolue nécessité d'étudier ces appareils à l'état de mouvement, c'est-à-dire dans les conditions mêmes où ils fonctionnent dans l'industrie. Je fais voir que la bonne réglementation d'une machine dépend, non-seulement de la combinaison du mécanisme régulateur, mais aussi de la puissance du volant et de l'importance des perturbations auxquelles peut être soumise la transmission du travail; que les régulateurs isochrones qui, envisagés au point de vue purement statique, supprimeraient toute altération de la vitesse, ont, au point de vue dynamique, de très-graves inconvénients, et qu'ils engendrent dans les machines des oscillations indéfinies de la vitesse. Pour éviter ces oscillations destructives de toute bonne réglementation, il faut nécessairement augmenter la stabilité de l'équilibre du mécanisme régulateur et renoncer ainsi à sa trop grande sensibilité. Au point de vue des applications, on devra donc se réserver les moyens de faire varier cette sensibilité suivant les conditions particulières de la machine à régler. Le mieux sera dès lors, après avoir construit un régulateur isochrone ou à peu près isochrone, de l'appliquer à la machine considérée, et de constater, par des essais successifs, de combien il est nécessaire de s'éloigner de l'isochronisme pour éviter les oscillations indéfinies de la vitesse, dont il a été parlé ci-dessus.

» Après avoir rappelé plusieurs des conséquences de mes Mémoires antérieurs, je crois devoir appeler l'attention de l'Académie sur quelques résultats de mes études, qui n'ont pas encore reçu de publicité.

» La théorie dynamique du régulateur est d'une extrême complexité, et voici d'une manière générale comment on peut en établir les équations :

» Considérons une machine munie d'un régulateur; celui-ci étant en équilibre dans une certaine position que nous définirons par α_0, et à laquelle correspond une ouverture déterminée de la valve d'admission du fluide moteur, et une valeur ω_0 de la vitesse angulaire du volant. Supposons que l'équilibre existe d'abord entre les forces agissant sur le moteur, et que, par suite d'une perturbation instantanée de la résistance, celle-ci

cesse d'être égale à la puissance : le régulateur se mettra en mouvement dès que sa force accélératrice fera équilibre aux frottements du mécanisme. Nommons t le temps écoulé depuis l'origine de ce mouvement, α et ω les variables qui définissent la position du régulateur et la vitesse du volant au bout du même temps.

» En considérant isolément le mouvement du régulateur, on reconnaît facilement que sa force accélératrice dépend des variables α, ω et l'on arrive ainsi à une équation de la forme

$$(1) \qquad \frac{d^2\alpha}{dt^2} = f(\alpha, \omega) \quad (*).$$

D'un autre côté, si l'on envisage isolément la variation de ω dans la machine motrice, elle dépend uniquement de la position de la valve d'admission du fluide moteur, et l'équation connue de la transmission du travail conduit dès lors à une relation de la forme

$$(2) \qquad \frac{d\omega}{dt} = \varphi(\alpha).$$

» Il est évident d'ailleurs que les deux formules précédentes contiennent un grand nombre d'éléments constants propres au régulateur et à la machine motrice, mais qu'il était inutile de mettre ici en évidence.

» Pour obtenir les lois, soit des mouvements du régulateur, soit de la vitesse ω, il suffit d'éliminer soit ω, soit α entre les deux équations posées ci-dessus. Malheureusement, cette élimination présente le plus souvent des difficultés considérables, et, par suite, la question n'est soluble qu'en en choisissant convenablement les termes, et en se bornant à des solutions approchées.

» Ainsi l'équation (2) serait d'une extrême complication, si la machine motrice était une machine à vapeur et, *a fortiori*, une machine à vapeur à détente, à bielle et à manivelle. Pour la simplifier, j'ai admis que la machine motrice était à rotation directe, que c'était, par exemple, une roue hydraulique, dont la puissance pouvait, dans les limites du travail habituel, être considérée comme proportionnelle à l'ouverture de la vanne donnant accès à l'eau sur la roue.

» Quant à l'équation (1), j'arrive, en choisissant convenablement le dispositif et discutant les approximations avec lesquelles on peut remplacer

---

(*) J'ai donné, dans mon Mémoire sur les régulateurs isochrones, cette équation en termes explicites pour le cas du régulateur à force centrifuge.

certains termes variables par d'autres plus simples, à rendre possible et facile l'élimination entre les équations ainsi modifiées, et j'obtiens pour résultat final une relation entre α et t, laquelle est une équation linéaire du troisième degré à coefficients constants, équation dont l'intégration se fait sans difficulté et qui donne pour valeur de α en fonction de t une expression contenant des exponentielles et des lignes trigonométriques.

» Tels sont les moyens par lesquels je suis arrivé à résoudre analytiquement le problème des mouvements du régulateur. Cette solution date de plusieurs années, et, si je ne l'ai pas présentée depuis longtemps déjà à l'Académie, c'est que je tiens essentiellement à ne lui soumettre le résultat de mes travaux que quand ils seront arrivés à un degré de perfection suffisant. Or, je le répète, la question est extrêmement compliquée, en raison du grand nombre de ses éléments, et de plus il est indispensable, pour que les résultats analytiques se rapprochent suffisamment de la réalité, de scruter et de discuter avec le plus grand soin les diverses simplifications à introduire pour rendre possible la solution analytique.

» Il m'a semblé opportun de mettre ces considérations sous les yeux de l'Académie, au moment où elle vient de recevoir un Mémoire, dont un extrait figure dans l'avant-dernier numéro des *Comptes rendus*. N'ayant pas connaissance du Mémoire de M. Wischnegradski, je ne puis en discuter les termes; mais, comme il traite des mouvements des régulateurs, j'ai cru devoir rappeler à quel point j'avais amené l'état de la question par mes travaux antérieurs, et indiquer dans quels termes et par quels procédés j'ai obtenu la solution analytique du problème, solution dont j'avais parlé déjà dans mes Mémoires précédents, en annonçant que j'en ferais l'objet d'un Mémoire ultérieur. »

GÉOLOGIE. — *Note sur un silicate alumineux hydraté, déposé par la source thermale de Saint-Honoré (Nièvre), depuis l'époque romaine;* par M. DAUBRÉE.

« Parmi les nombreuses substances produites ou déposées par les sources thermales actuelles, les silicates d'alumine hydratés paraissent être comparativement rares. Comme, d'ailleurs, la production contemporaine des composés de cette catégorie offre de l'intérêt au point de vue de l'origine des argiles et des autres combinaisons analogues qui se sont formées dans les anciennes périodes, je crois devoir mentionner celui qui a été rencontré, il y a quelques années, à Saint-Honoré (Nièvre).

En faisant des fouilles dans l'établissement thermal de cette localité,

en 1854, on a rencontré au fond d'un bassin romain, au milieu du béton, une substance blanche, sur laquelle M. le Dr Labat avait appelé mon attention et que M. le général marquis d'Espeuilles a bien voulu me communiquer (1).

» A première vue, cet échantillon, par sa blancheur, rappelle certaines variétés de craie ou de farine fossile : il happe à la langue; mais il diffère de l'une et de l'autre substance par une cohésion plus grande; il n'a rien d'onctueux au toucher et prend bien le poli.

» Le dépôt dont il s'agit présente une cassure feuilletée qui annonce le produit d'une concrétion. La cassure transversale, quand elle a été polie, fait mieux encore ressortir cette texture; on y reconnaît nettement une série de couches minces comme des feuilles de papier, qui diffèrent par leur degré de blancheur, ainsi que par leur éclat. Sur un centimètre d'épaisseur on peut compter au moins trente-six de ces alternances bien distinctes, ce qui pour l'épaisseur totale de l'échantillon, correspond à plus de deux cents zones successives et faiblement ondulées.

» Vue en tranches minces, la substance est translucide et agit sur la lumière polarisée.

» Quand on en examine avec attention la cassure, on y distingue une multitude de particules très-fines, foncées et opaques, qui, malgré leur petitesse, se détachent nettement sur le fond blanc, surtout après que la tranche des feuillets a été polie. Ce sont de petits filaments rappelant certaines variétés de goethite; il y a aussi des grains d'une autre nature qui n'ont pu être convenablement isolés et déterminés. Entre les feuillets, il existe parfois de petits orbicules, arrondis et très-aplatis, à texture radiée et cristalline, agissant sur la lumière polarisée, qui, d'après un essai chimique, paraissent consister en gypse; il est possible que, par son mélange, ce gypse contribue à l'action de la masse sur la lumière polarisée.

» D'après une analyse faite au bureau d'essais de l'École des Mines, la composition chimique de la substance a été trouvée de :

Silice	76,60
Alumine	12,60
Peroxyde de fer	2,30
Chaux	1,80
Magnésie	trace
Eau	6,30
	99,60

(1) Cet échantillon a 30 centimètres sur 22 et 65 millimètres d'épaisseur.

» Un essai de M. Terreil a de plus indiqué, sur une autre partie du dépôt, des sels alcalins (chlorures) et des sels organiques.

» A raison de sa forme, de sa structure essentiellement concrétionnée et de sa cohésion, il paraît impossible d'admettre que la substance dont il s'agit consiste en un simple dépôt mécanique apporté par l'eau; on doit le considérer comme un précipité formé par voie chimique. La température des sources principales avoisine 31 degrés.

» Le silicate de Saint-Honoré s'éloigne considérablement par la composition des halloysites et des autres silicates d'alumine hydratés qui ont déjà été signalés comme produits par différentes sources thermales, notamment à Plombières (1), Bourbonne-les-Bains (2) et Bourbon-l'Archambault (3).

» La forte proportion de silice par rapport à l'alumine et la faible quantité d'eau sont caractéristiques du dépôt de Saint-Honoré qui, d'ailleurs, n'est probablement pas homogène, mais offre un mélange d'espèces distinctes, même après qu'il a été isolé de l'oxyde de fer, ainsi que des sulfates et chlorures reconnus à l'analyse.

» Parmi les silicates d'alumine dont ce dépôt s'éloigne le moins quant à la composition sont la pyrophyllite et la pagodite.

» Comme autre exemple d'un dépôt récent de silicates produits par des sources minérales, je mentionnerai des échantillons du filon quartzeux par lequel jaillit, à Cauterets, la source de Mahoura. Sur des échantillons donnés par M. Jules François, les géodes quartzeuses présentent un enduit nacré argentin ayant quelque ressemblance avec du talc. M. Terreil a trouvé que ce dépôt consiste en silicate d'alumine avec magnésie, potasse et soude, et qu'il est mélangé de carbonate de chaux et de magnésie. »

M. Ollier donne lecture d'un Mémoire sur la trépanation des os dans les diverses formes d'ostéo-myélite, dont voici les conclusions :

« La trépanation des os est une opération applicable à toutes les formes d'ostéo-myélite, qui ont pour caractère prédominant des douleurs intenses

(1) *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. XVI, p. 567. — Berthier, *Annales des Mines*, 3e série, t. XI, p. 480, 1837. — Nicklès, *Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 695.

(2) *Annales des Mines*, 7e série, t. VIII, p. 474.

(3) D'après M. de Gouvenain (*Annales des Mines*, 7e série, t. III, p. 59).

et rebelles. Elle est aussi applicable, dans certains cas, à l'ostéo-myélite aiguë avec symptômes généraux graves, comme moyen abortif de l'inflammation.

» Ces douleurs intenses et rebelles ne sont pas propres à une seule variété d'ostéo-myélite. Le caractère névralgique accompagne les lésions de la moelle les plus diverses, apyrétiques ou fébriles; il est le résultat de l'étranglement de la moelle enflammée, contre les parois osseuses qui l'entourent.

» En trépanant pour ces ostéo-myélites douloureuses, on trouve la moelle sous les aspects les plus divers; on rencontre souvent ce que M. Gosselin a appelé les *faux abcès des os*.

» Tantôt on trouve une masse fongueuse, baignant dans un peu de sérosité plus ou moins louche ou sanguinolente et circonscrite par une paroi osseuse plus ou moins régulière. Tantôt on rencontre une moelle plus dure qu'à l'état normal, gélatineuse, jaunâtre ou rougeâtre, sclérotisée et cloisonnée irrégulièrement par des trabécules osseux de nouvelle formation, surtout dans le canal central où un tissu spongieux à dispositions variées a remplacé le tissu médullaire normal. Tantôt enfin on tombe sur une cavité à paroi lisse, contenant un pus plus ou moins épais. Du pus peut être infiltré dans les aréoles du tissu spongieux et préparer ainsi la formation d'un séquestre.

» Lorsqu'on tombe sur une ostéo-myélite bien limitée, circonscrite par une cavité osseuse, le soulagement obtenu par la trépanation est généralement immédiat et définitif, à moins qu'en laissant fermer trop tôt la plaie, on ne fasse reparaître les causes d'étranglement.

» Lorsqu'il s'agit de la forme plastique, accompagnée d'éburnation plus ou moins prononcée des couches périphériques, à limites peu précises, sans cavité distincte, le soulagement est moins rapide et la guérison moins certaine, à moins qu'on n'ait perforé l'os de part en part et pratiqué une perte de substance assez large pour faire cesser tout étranglement. La dissémination des points malades, la difficulté de la communication entre les diverses vacuoles médullaires, expose à laisser en dehors du trajet de l'instrument des causes d'étranglement.

» On peut cependant, même dans cette forme diffuse, arrêter, par la trépanation et d'une manière définitive, des douleurs intolérables qui, depuis plusieurs mois et même depuis plusieurs années, privaient les malades de sommeil et leur rendaient la vie intolérable.

» C'est dans les régions juxta-épiphysaires de la diaphyse des os longs

des membres (tibia, radius, fémur), et surtout dans les extrémités superficielles de ces os, que l'ostéo-myélite douloureuse s'observe le plus fréquemment. On la rencontre aussi quelquefois dans la diaphyse à l'état chronique (humérus, péroné), et même dans les phalanges. On la constate aussi dans d'autres os courts ou plats (calcanéum, os du crâne.) Le nom d'*ostéite épiphysaire*, appliqué à ces ostéo-myélites douloureuses des extrémités des os longs, n'est pas justifiable. L'épiphyse n'en est que très-exceptionnellement le siége primitif, et, dans ce cas, l'articulation limitante en est généralement envahie. C'est la partie spongieuse de la diaphyse, voisine du cartilage de conjugaison, qui est le lieu d'élection de l'ostéo-myélite douloureuse.

» Malgré l'utilité de la trépanation et les résultats brillants qu'elle procure, on ne doit y recourir qu'après avoir épuisé les ressources de la thérapeutique non opératoire (antiphlogistiques, révulsifs, iodure de potassium, injections de morphine, etc.). Les larges débridements périostiques, mettant l'os à nu sans pénétrer dans son intérieur, feront dans quelques cas disparaître les douleurs.

» On réservera la trépanation pour les cas où la nature inflammatoire de la lésion ne peut être mise en doute. Dans les lésions organiques des os, la trépanation pourrait toujours agir comme opération de débridement, mais elle exposerait aux plus graves accidents; l'amputation du membre ou l'ablation de l'os sont alors les seules opérations rationnelles.

» Dans le cas de diagnostic douteux, on doit rechercher sur l'os malade les traces d'ostéites anciennes, les cicatrices adhérentes à l'os et tous les autres signes d'une inflammation antérieure. La présence de ces reliquats d'une ostéite ancienne apportera une grande présomption en faveur de la nature inflammatoire de la lésion actuelle.

» La trépanation est applicable à toutes les formes d'inflammation, dès que la gravité des accidents commande une intervention. Dans les formes aiguës, elle peut arrêter ou prévenir les accidents graves, souvent mortels, de l'ostéo-myélite suppurée. Dans les formes subaiguës ou chroniques qui ont comme phénomène prédominant une douleur rebelle, intense et parfois atroce, elle amène le calme en débridant la moelle comprimée par le tissu osseux périphérique.

» Les lésions des filets nerveux de la moelle dans le cas d'ostéite à forme névralgique sont encore indéterminées. On peut admettre *a priori* que, dans les cas où les altérations phlegmasiques du tissu osseux sont obscures et où les conditions de l'étranglement sont peu apparentes, les nerfs de la

moelle ont pu subir les altérations qu'on a constatées dans les névralgies des autres régions; mais on n'a pas encore pu vérifier cette hypothèse.

» Pour pénétrer dans les foyers médullaires qui sont le siége de la douleur, on traverse, tantôt une couche osseuse épaisse et plus ou moins éburnée, tantôt une couche osseuse de consistance moyenne, et même plus mince et plus faible qu'à l'état normal.

» Une couche épaisse et éburnée se rencontre surtout dans les cas anciens et sur les os qui ont éprouvé autrefois les diverses transformations consécutives à l'ostéite; elle est le résultat du travail plastique qui s'est opéré autour du foyer morbide et qui s'est continué pendant les périodes de calme de la maladie. Dans les cas récents, à marche subaiguë, mais continue et progressive, c'est le processus inverse qui domine; l'os est plus ou moins raréfié et facile à traverser par le trépan.

» Dans la forme éburnée, la guérison spontanée est presque impossible, à cause de la résistance des parois; le pus et le liquide contenus dans la cavité peuvent cependant se faire jour à la longue, si une nouvelle poussée inflammatoire active sur quelque point la consistance de la paroi.

» Dans la forme raréfiante, la paroi s'usant par médullisation progressive de dedans en dehors, le foyer finit par s'ouvrir sous le périoste et puis à l'extérieur; les douleurs se calment alors. Mais ce processus peut durer longtemps et occasionner, pendant plusieurs mois, des souffrances qu'une intervention opportune fait cesser instantanément.

» Sur les dix-neuf cas (1) dans lesquels j'ai trépané pour des ostéo-myélites douloureuses, j'ai trouvé huit fois du pus, dix fois les diverses altérations de la moelle que j'ai signalées. Sur ces dix derniers, trois fois seulement, il y avait une cavité distincte et régulière; dans les sept autres, la lésion n'était pas nettement circonscrite. Dans un dernier cas enfin, la trépanation, appliquée contre une ostéo-myélite aiguë du fémur, n'a amené qu'une assez grande quantité de sang. Cette saignée locale a arrêté les accidents généraux et prévenu la nécrose de l'os, qui me paraissait à peu près inévitable.

» Dans la plupart des cas, la trépanation a les suites les plus simples. La douleur change immédiatement de type et de caractère; au lieu de ces élancements nocturnes, et de cette sensation de l'éclatement de l'os (douleur ostéo-

---

(1) La plupart de ces observations sont rapportées avec détails dans la Thèse de M. le D[r] Perret : *De la trépanation dans les abcès de os et dans l'ostéite à forme névralgique.* (*Thèses* de Paris, 1876.)

cope), le malade éprouve dans la plaie des douleurs d'inflammation locale, qui se dissipent peu à peu. C'est surtout dans les formes à cavité circonscrite que le changement dans le caractère de la douleur s'opère rapidement.

» Les phénomènes hypertrophiques de l'ostéite, ainsi que la suppuration du trajet, peuvent continuer pendant un temps plus ou moins long, après la disparition des douleurs; l'élimination de quelques parcelles nécrosées peut s'opérer pendant un certain temps, après l'opération; elle met fin à la suppuration si le trajet est encore ouvert; elle est l'occasion d'un nouvel abcès si la cicatrisation est déjà effectuée.

» Sur les dix-neuf cas signalés, deux opérés sont morts de pyohémie : l'un par les progrès de l'ostéo-myélite, que la trépanation n'avait pu qu'enrayer; l'autre, deux mois après une trépanation faite dans un cal douloureux, en grande partie constitué par un tissu osseux condensé. La malade ne souffrait plus depuis longtemps : elle était regardée comme guérie, mais sa plaie n'était point fermée. Se trouvant encore à l'hôpital, elle fut prise tout à coup, soixante-trois jours après son opération, d'accidents pyohémiques qui amenèrent la mort dix jours après. J'ai observé un cas analogue de pyohémie tardive pour une trépanation, faite dans d'autres conditions que les cas cités dans ce travail.

» Ces faits montrent les dangers auxquels exposent les plaies du tisssu médullaire, lorsque les blessés séjournent trop longtemps dans des milieux infectés. Ils ne sont pas un argument contre la trépanation, lorsque cette opération est bien indiquée d'ailleurs; mais ils montrent que la Chirurgie doit, non-seulement poser un diagnostic aussi rigoureux que possible, mais encore soustraire son malade aux chances d'infection, jusqu'à guérison complète de la plaie. »

VITICULTURE. — *Résultats obtenus dans le traitement par les sulfocarbonates des vignes phylloxérées.* Lettre de M. Marès à M. Dumas.

Montpellier, 6 août 1876.

» Nous sommes, depuis une quinzaine de jours, dans une des périodes d'épreuves les plus décisives qu'ait à subir la vigne pendant sa végétation, surtout quand elle souffre d'un mal de racines.

» La chaleur et la sécheresse sont excessives. Depuis six semaines, il n'a pas plu, et les maxima du thermomètre se sont tenus régulièrement de 30 à 36 degrés. Cette dernière température est celle dont nous jouissons actuellement : vendredi, 4 août, 36°,2, samedi 36 degrés, dimanche (au-

jourd'hui) ce sera tout aussi fort. Aucune circonstance ne pourrait être plus favorable pour mettre à l'épreuve le système de culture que je propose et que j'emploie pour combattre le Phylloxera, système qui consiste à traiter les points d'attaque par un antiphylloxérique, dès qu'on les reconnaît, et à les raffermir ensuite à la surface de manière à amener le sol à un état de dureté pareil à celui des terrains incultes ou comprimés. Pour moi, l'antiphylloxérique le plus complet, celui dont les effets ne trompent pas, c'est le sulfocarbonate de potassium, employé à la dose de 1 décilitre par cep occupant $2^{m},25$ de surface, dissous dans l'eau ou imbibé dans du marc de soude pulvérisé. En été, il suffit de 1 demi-décilitre de sulfocarbonate de potassium, imbibé dans 2 litres de marc de soude. Jusqu'à présent *toutes* les applications de ces agents que j'ai faites, en février, mars, avril, mai et juin, et qui ont été suivies d'un *bon* raffermissement, ont régulièrement réussi. Je considère donc le procédé comme d'un effet certain, et je ne doute pas que le raffermissement, bien fait, pratiqué à diverses reprises par des roulages et des pilonnages combinés de janvier en mai, ne soit un préservatif du Phylloxera. L'abandon de la vigne par l'inculture n'est qu'un cas particulier du raffermissement, cas tout à fait temporaire, car de pareilles vignes tombent très-vite dans l'infertilité. Lorsque la vigne est déjà envahie et qu'il s'y déclare des points d'attaque, on fait très-bien revenir ceux-ci par le sulfocarbonate et le marc de soude. Il faut, pour que la réussite soit certaine, y joindre un bon raffermissement, et opérer *avant le rabougrissement des ceps*. Lorsque le rabougrissement s'est produit, il faut une ou plusieurs saisons pour faire revenir la vigne, et encore arrive-t-il assez fréquemment qu'on ne réussit pas. Nous avons donc actuellement à notre disposition un système sûr pour reconstituer les vignes détruites, et même pour conserver celles que nous possédons encore : c'est d'en tenir le sol raffermi, engraissé autant que possible, et net de mauvaises herbes, et d'éviter soigneusement de l'ameublir pendant toute la période de la vie active du Phylloxera, c'est-à-dire du 15 avril au 1er novembre.

» La vigne ainsi traitée végète parfaitement dans les sols les plus durcis, malgré les sécheresses et les chaleurs. J'ai dix carrés d'expérience, de plusieurs centaines de souches de 3 ans d'âge, plantées à 1 mètre sur $1^{m},50$, très-fortement phylloxérées, sulfocarbonatées en mars par dissolution aqueuse, et raffermies dans la première quinzaine de mai, qui végètent admirablement, qui sont garnis de raisins, et dont les sarments, toujours en voie d'accroissement, atteignent de $1^{m},20$ à 2 mètres de lon-

gueur; certains ont de 3 à 4 mètres et poussent encore. Quand le sol n'a pas été raffermi, cet effet ne se produit pas sur les vignes phylloxérées; le point d'attaque s'y dessine vite; il s'étend et ne donne pas ces résultats nets que je suis heureux de vous signaler.

» Je suis très-satisfait des sulfocarbonates; je les ai employés cette année sur une grande échelle, et je continue même à les employer mélangés aux marcs de soude, malgré les grandes chaleurs et sans inconvénients, car il n'a pas péri un seul cep dans mes traitements, et je les ai cependant étendus à plus de *vingt mille* souches. L'année prochaine, je continuerai encore et j'espère bien conserver mes vignes, quoiqu'elles soient attaquées depuis 1873. Cette année, elles sont encore belles et présentent dans leur ensemble une récolte satisfaisante. Les parcelles négligées ou traitées d'une manière insuffisante sont à l'état de décomposition.

» J'avais essayé, en 1875, l'emploi des sulfocarbonates sur quelques parcelles; j'ai renouvelé l'application cette année et *partout* j'ai obtenu de bons résultats; non-seulement les ceps n'ont pas péri, mais ils se reconstituent d'une manière visible, et la vigne se refait au lieu de se détruire. Pendant toute la durée de la végétation, je recommande l'emploi du marc de soude (2 litres) imbibé de $\frac{1}{2}$ décilitre de sulfocarbonate de potassium et suivi d'un raffermissement. Ce procédé, que je communiquai l'an dernier à la Société centrale d'agriculture de France, donne de très-bons résultats; il est peu dispendieux, ne nécessite pas d'eau, et il est applicable en tout temps.

» Nous arrivons donc à des résultats pratiques très-remarquables, qui nous permettent de regarder comme sûre la conservation de nos vignes. L'explication théorique des faits est très-simple; elle se concilie avec l'histoire du Phylloxera et met en évidence la facilité avec laquelle on peut détruire certains insectes qui paraissent indestructibles, en agissant sur eux par le milieu dans lequel ils se développent, et en le leur rendant défavorable, tandis que les végétaux dont ils sont les parasites s'en accommodent encore.

» Je prépare, à cet égard, un travail dans le genre du Mémoire que j'ai publié sur l'oïdium, afin d'exposer les faits et les méthodes au moyen desquelles on arrive à conserver la vigne. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de deux Membres, qui doit être chargée de la vérification des comptes pour l'année 1875.

MM. Chevreul et Dupuy de Lôme réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

VITICULTURE. — *Observations sur le développement et les migrations du Phylloxera.* Lettre de M. **P. Boiteau** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera).

« Villegouge, le 5 août 1876.

« Les Phylloxeras épigées de la troisième génération se sont fixés sur les racines ou sur les radicelles mises à leur portée. Le 9 juillet dernier, j'ai réussi, et sans peine aucune, à faire greffer, sur des racines et des radicelles en tube, des insectes pris sur des pampres. Une feuille pourvue de galles, contenant des œufs en éclosion, mise à 1 ou 2 centimètres de radicelles fraîches, laissées adhérentes au cep, a communiqué l'infection, et, quelques jours après, il m'a été permis de voir les jeunes Phylloxeras fixés et suçant la séve. Aujourd'hui, ils pondent et semblent parfaitement se trouver dans ce nouveau milieu.

» Il ne m'a pas encore été possible de voir le greffage naturel. Il y a cependant lieu de supposer que, s'il ne s'est produit qu'accidentellement pour la deuxième ou troisième génération, il va devenir la loi forcée pour la quatrième et la cinquième. On remarque, dans ce moment, où la séve circule lentement, que les feuilles de nouvelle formation sont dures, coriaces, prennent peu d'expansion, ce qui empêche les galles de se former (ces dernières sont d'autant plus complètes que la feuille s'organise plus vite) et par suite élimine les insectes, qui disparaissent sans laisser traces de leur corps.

» J'ai contrôlé, dans les premiers jours du mois dernier, et l'observation peut être faite tous les jours, un point important pour la pratique : c'est l'émigration des aptères souterrains à la surface du sol, observée et très-bien décrite par M. Faucon. Tous les détails énoncés sont vrais, seulement

le fait me paraît être encore plus général que ne le pense l'auteur de la découverte. C'est en cherchant à voir sur le sol des insectes des galles que j'ai rencontré des insectes hypogées. Leur nombre est tellement considérable, que, dans certains endroits, on en trouve plusieurs dans chaque centimètre carré de surface. Si l'examen au microscope ne m'avait pas donné la solution du problème, j'aurais pensé à une émigration d'individus aériens. Les pieds qui fournissent la plus forte émigration sont ceux qui sont situés sur le pourtour des foyers et dont la végétation est encore assez luxuriante. Si l'on fouille le sol, on constate que les racines secondaires sont encore intactes dans la partie qui avoisine le centre de rayonnement. Les extrémités sont complétement décomposées, et il n'existe nul vestige de radicelles. Les jeunes insectes, ne trouvant pas la nourriture qui leur convient ou ne trouvant qu'une nourriture insuffisante, sortent par les fentes du sol pour aller à la recherche d'un milieu plus propice. Guidé par ce raisonnement, il est permis de désigner, *à priori*, les endroits d'un vignoble phylloxéré où l'on doit rencontrer une émigration plus ou moins considérable. Dans les foyers récents où la vigne est pourvue d'un chevelu abondant, il est presque impossible de vérifier ce mouvement.

Si les insectes ne cheminaient qu'à l'aide de leurs organes locomoteurs, le danger serait peu grave; c'est à peine s'ils traverseraient un ou deux ceps; mais il faut compter avec les coups de vent qui soulèvent la poussière et peuvent entraîner au loin ces voyageurs. Dans le traitement, il ne faudra donc pas négliger cette cause de diffusion, soit en arrachant, soit en empoisonnant les endroits sujets à émigration.

» Cela nous amène à dire quelques mots de la puissance de reproduction de ce puceron, suivant qu'on est plus ou moins rapproché d'un individu provenant de l'œuf d'hiver. La génération agame commence à l'œuf d'hiver et finit à l'insecte ailé. Quelle est sa durée? Nous l'ignorons encore, mais l'avenir nous l'apprendra. Ce que nous savons cependant, c'est que, plus on s'éloigne de l'insecte régénéré par la fécondation, moins la puissance de reproduction est considérable. Les travaux de M. Balbiani ne laissent aucun doute à cet égard. J'ai vérifié, et je vérifie encore de mon côté, cette puissance qui me paraît aller rapidement en décroissant pendant les quatre ou cinq premières générations aériennes, mais qui va moins vite dans les générations souterraines. Les individus de la première génération de l'œuf d'hiver possèdent vingt-deux ou vingt-quatre tubes ovigères, avec autant de chambres germinatives, contenant chacune un grand nombre de cellules ou de globules ovulaires.

» Les aptères souterrains comptent, en moyenne, de six à douze tubes ovigères; j'en ai même trouvé qui n'en possédaient que quatre et d'autres deux. Ce point est un des plus importants de l'étude biologique de l'insecte pour l'application d'un traitement curatif (1).

» Malgré les gelées printanières, les galles sont beaucoup plus nombreuses qu'on ne le supposait d'abord. A mesure que le nombre d'insectes augmente, elles se multiplient et deviennent plus faciles à apercevoir. Certains ceps, situés dans des foyers qui n'ont pas souffert de la gelée, ont leurs feuilles littéralement couvertes de galles, à ce point qu'elles en sont crispées et racornies.

» La quatrième génération aérienne a été constatée vers le 26 juillet dernier. Les individus qui la composent se reconnaissent par la coupe du troisième article des antennes, qui s'est prolongée vers la partie inférieure, sans arriver encore au poil externe situé vers le milieu de leur longueur. Certains ont ce caractère beaucoup plus tranché que d'autres, et il est digne de remarque qu'ils se trouvent surtout sur des cépages se prêtant très-bien à la formation des galles. Ce signe de dégénérescence est en rapport avec l'activité du milieu prolifique. Avec un peu d'attention, il n'est pas permis de les confondre encore avec les aptères hypogées, à cause de ces différences, que, dans l'aptère souterrain, le bord interne de l'antenne est suivant une courbe régulière, et que l'échancrure externe descend au-dessous du poil, tandis que dans l'aptère aérien la courbe est échancrée à la base de l'antenne, ce qui la fait paraître encore un peu fusiforme, et que la coupe externe ne descend pas jusqu'au poil.

» Le 10 juillet, j'ai vu des nymphes sur les radicelles; le 29, j'ai eu des insectes ailés dans mes flacons, et, le 31, je les ai observés sur le sol; le 3 août, j'en ai rencontré sur les feuilles ainsi que des œufs sexués. »

VITICULTURE. — *Emploi d'un* pal distributeur, *pour amener les sulfocarbonates sur les racines des vignes phylloxérées.* Lettre de M. **Gueyraud** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Gréoux, le 5 août 1876.

» J'eus l'honneur de vous adresser, le 18 novembre dernier, une Lettre pour vous annoncer l'envoi d'un pal distributeur et recommander à votre

---

(1) Voir la Note de M. Balbiani (*Comptes rendus*, juillet 1876).

bienveillant accueil la demande de la Commission instituée dans le département des Basses-Alpes, contre le Phylloxera, afin d'obtenir une certaine quantité de sulfocarbonates alcalins pour arrêter l'expansion de ce redoutable ennemi dans notre contrée à peine envahie.

» Depuis cette époque, j'ai été assez heureux pour faire participer quelques vignobles de notre région aux distributions de sulfocarbonates que l'on doit à la libéralité de la Compagnie des chemins de fer P.-L.-M. Le Président du Comité d'action institué par la Compagnie, en accueillant mon concours pour ces distributions, me laissait libre de diriger l'application pratique selon mes vues, à seule charge de rendre compte des résultats obtenus.

» Ces résultats ont été aussi satisfaisants qu'on pouvait le désirer, ainsi qu'ont dû déjà vous l'avoir appris les Communications de M. Marion, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, membre du Comité d'action, et de M. le Dr Jaubert, inspecteur des eaux thermales, qui a été invité à constater les effets des traitements de Gréoux.

» Prenant pour base de mes études les travaux des délégués de l'Académie des Sciences, qui établissaient que cinq toxiques au moins tuaient le Phylloxera dans les applications de la grande culture, je me donnai pour objectif de réduire les frais d'application de ces toxiques, par l'invention du pal dont je vous ai adressé un modèle.

» La question de main-d'œuvre étant résolue, il restait à expérimenter si l'action du pal distributeur réduirait l'action des toxiques, comme l'avait fait le pal à percussion dans les expériences de M. Mouillefert, ou si, au contraire, cette action serait augmentée par la situation plus favorable donnée au toxique par le pal distributeur. D'autre part, malgré la déclaration que me fit M. Mouillefert à la fin du mois de mars dernier, dans une rencontre que nous eûmes à Montpellier, qu'aucune expérimentation ne permettait de considérer l'emploi d'une masse d'eau comme une nécessité du traitement par les sulfocarbonates, il pouvait rester quelques doutes sur la manière dont se comporteraient les vignes en présence de ces produits concentrés. Il fallait en appeler à l'expérimentation directe; *la suppression de l'emploi de l'eau étant la condition nécessaire d'un traitement économique des vignes phylloxérées, applicable dans toutes les situations.*

» L'expérience a aujourd'hui prononcé. Les sulfocarbonates de potassium ou de sodium, étendus de 3 à 5 fois leur volume d'eau, employés au moyen du pal distributeur, à une profondeur de 25 à 50 centimètres, ont

détruit dans un délai de trois jours tous les Phylloxeras existant sur les racines; la vigne a repris de la vigueur et de la verdure; les ceps des taches phylloxérées, dont le pivot seul était vivant, sont entrés en végétation, en formant un nouveau système radicellaire, et ils ont émis des bourgeons jusque vers le milieu de juillet. C'est une véritable résurrection.

» Les traitements que j'ai dirigés ont commencé au milieu d'avril et ils se sont continués avec succès jusqu'au 29 juin; ils ont porté sur 5400 ceps, situés dans les communes de Gréoux, Manosque et Valensole.

» En désignant les sulfocarbonates alcalins comme des insecticides équivalant au sulfure de carbone, vous nous avez mis à l'abri d'un danger public; comme le serait le sulfure de carbone pur ou combiné aux huiles lourdes, mis entre toutes les mains.

» Par le pal distributeur, l'application des sulfocarbonates devient si peu coûteuse, que si l'intérêt privé n'était pas un mobile suffisant pour amener la destruction du Phylloxera, elle pourrait être rendue obligatoire sans outre-passer le devoir des pouvoirs publics. Et il serait alors permis de réagir contre le fléau des vignes américaines, dont l'envahissement menace de rendre la lutte plus difficile, et d'anéantir une de nos richesses nationales au profit de quelques spéculateurs. »

VITICULTURE. — *Traitement des vignes phylloxérées à Aimargues (Gard); emploi d'un* projecteur souterrain, *pour la distribution du liquide insecticide.* Lettre de M. **J. Rousselier** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera).

« J'ai mis à profit les conseils que vous avez bien voulu me donner au mois de février dernier, sur l'emploi des sulfocarbonates dans les vignes phylloxérées, et j'ai pu en faire l'application à 5770 ceps de mon vignoble d'Aimargues (Gard), grâce aussi à la générosité de la Compagnie de la Méditerranée qui m'a donné, par son Comité de Marseille, une partie de la substance employée. Je crois devoir vous rendre compte du résultat très-satisfaisant de cette expérience, qui a permis de conserver les vignes traitées alors que toutes les autres ont péri.

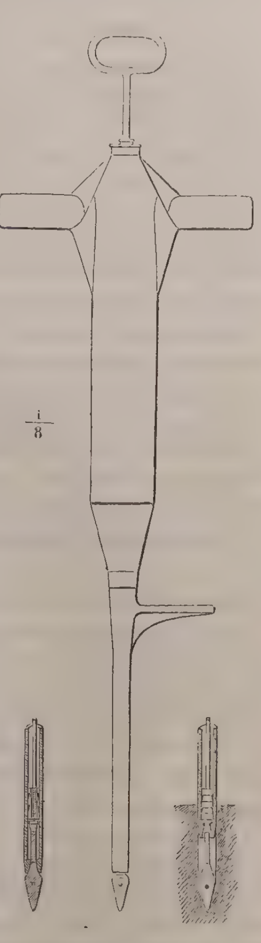
» J'ai l'honneur de vous faire connaître aussi la conclusion à laquelle m'ont conduit l'étude attentive du Phylloxera depuis 1872 et l'expérimentation que j'ai faite, depuis cette époque et sur une grande échelle, des principaux moyens curatifs qui ont été tour à tour préconisés. Cette conclusion n'est, à proprement parler, que la confirmation des vues scientifiques

par lesquelles vous avez éclairé la question. Elle est d'accord avec les dernières Communications faites à l'Académie des Sciences. Mais, par cela même et par le côté pratique qui résulte de mes observations, l'exposé de celles-ci peut intéresser l'Académie.

» *Agir avec persévérance sur le Phylloxera des racines;*

» *Employer les sulfocarbonates pour régénérer les vignes les plus malades;*

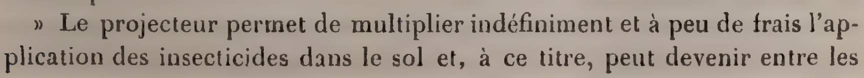
» *Employer le sulfure de carbone d'une manière intermittente, à très-petites doses, répétées pendant tout l'été, pour détruire le Phylloxera au fur et à mesure qu'il se reproduit.*



» Telle est la formule simple qui permet à la vigne de végéter et de reprendre peu à peu sa vigueur. Pour que le public l'adopte et l'applique en grand, il faut qu'il arrive à se convaincre de son efficacité et qu'il dispose d'un moyen simple d'application, l'abaissement du prix des matières devant être la conséquence forcée de leur emploi sur une large échelle.

» Pour réaliser ce moyen simple d'application, j'ai été conduit à faire construire un appareil dont la construction est solide et soignée, mais dont les organes et le fonctionnement sont simples, et qui permet de faire rapidement et à peu de frais dans le sol un grand nombre de trous, et de projeter sous pression et sans perte au fond des trous des doses très-petites et régulières de sulfure de carbone ou de sulfocarbonates et autres liquides producteurs de gaz insecticides.

» Avec cet appareil, que j'ai appelé *projecteur souterrain*, un ouvrier peut faire aisément 4000 trous par jour dans un sol moyen; j'ai fait pousser aisément jusqu'à 600 trous par heure dans un sol favorable par un ouvrier exercé. Je crois la dose de 5 grammes par trous très-convenable pour le sulfure de carbone, mais l'appareil permettrait aisément l'emploi de doses encore plus réduites.



» Le projecteur permet de multiplier indéfiniment et à peu de frais l'application des insecticides dans le sol et, à ce titre, peut devenir entre les

mains des vignerons l'instrument de la régénération des vignobles phylloxérés. C'est pourquoi je le soumets à votre examen, heureux si, avec votre suffrage, il peut obtenir l'approbation de l'Académie et de la Commission supérieure du Phylloxera.

» Les conclusions de mon travail se résument ainsi :

» 1° Quelles que soient les évolutions et les transformations aériennes du Phylloxera, l'insecte est persistant sur les racines jusqu'à mort complète de la plante. C'est donc sur l'insecte souterrain qu'il est indispensable d'agir.

» 2° Le sulfure de carbone et les sulfocarbonates, surtout celui de potasse, sont les meilleurs agents à employer.

» 3° Employés à dose excessive, jusqu'au point de tuer la vigne, ils ne réussissent pas à détruire complétement tous les Phylloxeras.

» 4° Employés à doses très-réduites, descendant jusqu'à 20 grammes par pied en quatre trous pour le sulfure de carbone, et à 40 grammes par pied pour le sulfocarbonate, ils tuent assez de Phylloxeras pour permettre aux radicelles de se développer et à la végétation de la vigne de suivre pour un temps son cours.

» Le développement du nouveau système de racines, favorisé par les sels de potasse, les sels ammoniacaux ou les engrais, fournit aux nouvelles générations de Phylloxeras une nourriture nouvelle et succulente qui facilite leur développement. C'est ce qui explique la rapidité d'invasion des vignes traitées par les sulfocarbonates, sur lesquelles on a trouvé, quelque temps après le traitement, une génération de Phylloxeras plus nombreuse et plus vigoureuse que celle qui existait avant le traitement sur les racines en partie décomposées.

» 6° L'application de l'insecticide doit donc se renouveler aussi souvent que l'exige le développement de l'insecte, et, par exemple, mensuellement de mai à septembre, période d'activité et de reproduction de l'insecte.

» Les opérations d'hiver paraissent au contraire peu efficaces, en raison du petit nombre et de l'innocuité relative des individus hivernants que l'opération ne réussit pas cependant à anéantir d'une manière complète et définitive.

» 7° L'action permanente du sulfure de carbone et son dégagement trop lent peuvent nuire à la plante sans produire une atmosphère assez saturée pour détruire l'insecte. Les applications périodiques et intermittentes doivent donc être préférées au dégagement lent continu que l'on a si infructueusement cherché à produire.

» 8° Le sulfure de carbone pur et le sulfocarbonate étendu de quatre à cinq fois son poids d'eau agissent complétement par introduction dans le sol en petites doses par trous régulièrement espacés.

» Ramené aux termes que j'indique, d'accord en cela avec les expérimentateurs qui, tels que MM. Allies et Jaubert, ont obtenu des résultats analogues aux miens en se conformant aux principes posés par l'Académie, le traitement de la vigne peut se faire dans des conditions analogues à celui de l'oïdium, l'ennemi toujours menaçant, mais heureusement dompté, des parties vertes de la vigne.

» Tout se réduit dès lors à fournir aux vignerons le moyen simple d'introduction dans le sol des doses très-réduites de liquide insecticide, sulfure ou sulfocarbonate. C'est l'objet

du projecteur souterrain que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie, après m'être assuré, par une pratique de deux mois, de son fonctionnement régulier. Cet appareil permet de faire 4000 trous par jour et, dans certains cas, jusqu'à 6000, et de projeter au fond du trou, avec certitude et sans aucune perte, avec une certaine pression, des doses régulières et aussi petites que l'on veut de l'insecticide liquide.

» Son principe essentiel est de faire le dosage du liquide au fond même du trou, au voisinage immédiat du point de sortie, et de projeter le liquide dans une cavité du sol ménagée au fond du trou par la manœuvre même de l'appareil, sans obstruction possible de l'orifice de sortie. Tous les organes fonctionnent sans garniture susceptible d'être détruite par le liquide à projeter. »

VITICULTURE. — *Sur la destruction du Phylloxera au moyen de la décortication des ceps de vigne.* Note de M. SABATÉ, présentée par M. P. Thenard.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Les travaux de MM. Balbiani et Boiteau ont montré que le Phylloxera des racines venait retremper sa fécondité en évoluant du sein du sol sur les feuilles de vigne, et des feuilles sur les écorces, où les œufs qu'il y dépose éclosent dès les premières chaleurs du printemps.

» Pour détruire ces œufs, nous avons enlevé les écorces, en décortiquant les ceps, et nous avons employé un gant à mailles d'acier, qui a parfaitement fait l'opération, et dont le fonctionnement est facile pour un homme, une femme ou un enfant.

» La superficie de notre vignoble est de 70 hectares environ, sur lesquels 30 ont été décortiqués cet hiver. Le temps nous a manqué pour décortiquer l'ensemble.

» Voici la situation comparée. Les 40 hectares non décortiqués avaient, l'année dernière, onze foyers, d'une étendue totale de 2 hectares environ ; aujourd'hui, ces foyers agrandis et d'autres nouveaux représentent au moins une superficie de 6 hectares. Sur les 30 hectares décortiqués, non-seulement les anciens foyers ne se sont pas étendus, et il n'en est pas survenu de nouveaux, mais encore nous allons citer le rétablissement de quelques vignes que l'on pouvait considérer comme perdues.

» La *Commanderie*, vignoble blanc, de 8 hectares tenant, phylloxéré fortement depuis deux ans, n'ayant produit que 7 barriques de vin aux vendanges dernières — sa production normale, habituelle, avant le Phylloxera, était de 120 à 150 barriques — avec des sarments rabougris, de 20 à 25 centimètres de longueur tout au plus, a été décortiqué pendant les grands froids de l'hiver dernier, depuis les bois à fruit jusqu'aux racines. Aucun engrais, aucun insecticide, simplement les façons de charrue et de bêche habituelles. Ac-

tuellement cette vigne est rétablie. La longueur moyenne de ses sarments, fortement constitués, avec des feuilles très-vertes qui annoncent la santé, se mesure de 80 centimètres à 1 mètre et même $1^m,20$. Peut-être, dans cet ensemble, 2000 ceps sur 24 000 n'ont poussé encore que des sarments de 50 à 60 centimètres, mais avec des feuilles également très-vertes, et, observation principale, à en juger par les raisins qui vont bientôt vérer, nous pouvons espérer une récolte de 30 à 40 barriques aux vendanges prochaines.

» A *Bartholon*, une vigne rouge, 1 hectare environ, très-phylloxérée depuis trois ans, à l'exception inexplicable de trois rangs qui bordent un bois d'acacias, sans production depuis deux ans, n'ayant plus, à la taille dernière, que des sarments plissés de 10 à 15 centimètres de longueur au plus, décortiquée entièrement pendant les grands froids de l'hiver, offre, présentement, une végétation très-convenable.

» La longueur moyenne de ses nouveaux sarments est bien de 60 à 80 centimètres, avec des feuilles très-vertes, portant des raisins assez nourris pour produire, cette année, de 6 à 8 barriques de vin, au moins.

» Du reste, toutes les vignes décortiquées, non phylloxérées, ont une végétation remarquable. Nous avons fait le décorticage pendant les mois de décembre, janvier, février, mars et avril, jusqu'au développement du bourgeon et pendant les plus grands froids. Il n'y a aucune différence entre les ceps décortiqués avant, pendant ou après les froids.

» La décortication est très-facile à faire et peut être faite rapidement. Un homme, aux journées courtes, en janvier, peut décortiquer aisément de 400 à 500 grosses souches de 3000 à l'hectare (1).

» Nous saurons bientôt si la destruction de l'œuf d'hiver assure la destruction du Phylloxera. Nous le croyons (2). »

M. **Neyroux**, M. **Bruneau**, M. **F. Jobard**, Mme **Grivet** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

MM. **Polli** et **de Pietra-Santa** adressent une série de documents concernant leurs travaux sur les maladies par ferment morbifique.

« Une brochure de M. le Dr Minich, « Sur un nouveau mode de

(1) Comme pour le coupeur de raisins, il faut, pour soulager les reins du vigneron, le faire agenouiller devant le cep sur un coussinet en jonc ou paille, qui lui permettra de faire le travail par n'importe quel temps.

(2) Nous croyons devoir citer l'observation spéciale que voici :

Cette année, nous avons vu le Phylloxera ailé le 4 juillet, tandis que les années précédentes nous ne l'avions vu que vers la fin du mois d'août. Du 10 au 16 juillet, par un vent d'est violent, l'émigration a dû en être sérieuse.

pansement des plaies, » expérimenté à l'hôpital de Venise, a été récemment présentée à l'Académie, par M. Larrey. De l'aveu même du savant chirurgien vénitien, c'est d'après les principes du professeur Polli (de Milan), l'initiateur en Italie de la médication sulfitée, qu'il a employé le sulfite de soude; les formules de la solution sont celles mêmes qui ont été présentées par M. de Pietra-Santa (1).

» Voici les conclusions du nouveau travail des auteurs :

» 1° Plusieurs maladies (dites *catalytiques*) reconnaissent pour cause première une fermentation des principes du sang.

» 2° L'acide sulfureux a la propriété de prévenir et d'arrêter toutes les fermentations des matières animales et végétales.

» 3° Les propriétés antifermentescibles de l'acide sulfureux se retrouvent, d'une manière complète, dans les sulfites alcalins et terreux, qui sont parfaitement tolérés par l'organisme.

» 4° Pour rendre plus durable encore la présence des sulfites dans l'organisme et pour retarder leur conversion en sulfates, il faut substituer aux sulfites des hyposulfites de même base.

» 5° Les maladies dans lesquelles on a constaté l'action bienfaisante des sulfites sont les affections déterminées par un ferment pathologique (fièvres paludéennes, fièvre puerpérale, affections par absorption purulente, diphtérie, phthisie pulmonaire aux périodes de ramollissement et de fonte des tubercules, solutions de continuité à sécrétion schoreuse, plaies de mauvaise nature et ulcères variqueux). »

(Renvoi à la Section de Médecine et Chirurgie.)

M. C. Vrottes adresse une Note relative à l'aérostation.

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

M. F. Richard soumet au jugement de l'Académie un Mémoire « Sur un système propre à extraire le grisou des mines ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Boussingault, Morin, Daubrée, P. Thenard.)

---

(1) Voir *Comptes rendus* des 2 novembre 1872 et 2 novembre 1874.

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Les Procès verbaux des séances du Comité international des poids et mesures (1875-1876) » ;

2° Une brochure de M. *H. Byasson*, portant pour titre : « Mémoire sur l'origine du pétrole ». Cette brochure contient, entre autres, la description d'expériences montrant que le pétrole peut prendre naissance dans l'action de la vapeur de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide sulfhydrique sur le fer.

ASTRONOMIE. — *Découverte de la planète* (165). Dépêche transmise le 10 août 1876, par M. **Joseph Henry**, à Washington, présentée par M. Le Verrier.

« La planète (165) a été découverte par M. Peters, à Clinton, qui adresse l'observation suivante :

Ascension droite	$21^h 27^m$
Déclinaison	$10° 0'$
Mouvement vers l'ouest	56^s

» La planète est de 11e grandeur. »

ASTRONOMIE. — *Observations des Perséides, faites à l'Observatoire de Clermont-Ferrand, les* 10 *et* 11 *août* 1876; par M. **Gruey.**

« J'ai l'honneur d'adresser à l'Académie deux séries d'observations des étoiles filantes appartenant à l'essaim des Perséides. J'ai fait ces observations à Clermont-Ferrand, du haut de la tour de l'Observatoire du Puy-de-Dôme (station de la plaine). J'étais assisté de M. Chaudey, professeur à l'École Normale de Clermont, et de M. Plumandon, météorologiste de l'Observatoire. Nous étions munis de bonnes cartes et d'un chronomètre.

» Dans la nuit du 9 au 10 août, le ciel était laiteux, l'atmosphère chargée de poussières et la Lune encore presque pleine. Nous avons constaté le passage d'un certain nombre de Perséides, mais nous avons cru devoir ne relever aucune trajectoire, à cause de l'incertitude provenant de l'état brumeux du ciel et de l'éclat éblouissant de la Lune.

» Dans la nuit du 10 au 11, le ciel était moins vaporeux. Nous avons observé, de 9 heures du soir à 1h30m du matin, et relevé les trajectoires suivantes :

Nuit du 10 au 11 août.

Nos d'ordre.	Heure.	Grandeur.	Origine.		Fin.	
			Æ.	D.	Æ.	D.
	h m		o	o	o	o
1.......	10.10	2	256,5	5	252	—10
2.......	10.24	2	232	25	234	5
3.......	10.35	2	164	60	167	48
4.......	10.36	3	180	62,5	226	30
5.......	10.40	2	291,5	25	291	9
6.......	10.43	2	130	80	185	66
7.......	10.45	3	263	3	257,5	—14
8.......	10.50	2	290	5	284	— 5
9.......	10.54	2	12,5	30	3	17
10.......	11. 2	3	209	47,5	213	25
11.......	11.15	2	300	— 4	291	—18
12.......	11.16	2	269	40	261	20
13.......	11.20	3	307,5	8	304	— 7,5
14.......	11.33	2	328	— 2,5	325	—13,5
15.......	11.45	2	175	75	196	54
16.......	11.52	3	347,5	27,5	232,5	5
17.......	12.15	2	323	7,5	321	— 5
18.......	12.22	3	313	15,5	304	2
19.......	12.26	3	351	15	341	4
20.......	12.40	3	272	34	264	18
21.......	12.51	3	307,5	27,5	300	15
22.......	13.20	2	202,5	52,5	204	37,5
23.......	13.32	3	288	32,5	282	17

» A 1h30m du matin, la Lune était devenue extrêmement gênante, et les étoiles filantes ne traçaient plus que des lignes très-fines, à peine visibles.

» Dans la nuit du 11 au 12, le ciel était d'une assez grande pureté; malheureusement, le passage des Perséides touchait à son terme. Nous avons commencé à observer à 8 heures du soir; mais, à partir de 10 heures, les étoiles filantes ayant cessé de paraître pendant près de deux heures, nous avons cessé de les attendre; à minuit, la Lune était, du reste, déjà assez élevée au-dessus de l'horizon. Nous n'avons pu obtenir que les quatorze trajectoires suivantes :

Nuit du 11 au 12 août.

Nos d'ordre.	Heure.	Grandeur.	Origine.		Fin.	
			Æ.	D.	Æ.	D.
1.......	8h55m	3	220°	41°	226°	25°
2.......	9.10	2	290	68,5	262,5	65
3.......	9.13	1	334	45	324	26
4.......	9.18	1	307,5	12	302,5	0
5.......	9.21	2	308	11,5	303	1
6.......	9.27	1	335	26	325	12,5
7.......	9.36	3	337,5	25	328	11
8.......	9.38	2	357,5	51	345	31
9.......	10. 6	2	294	43	286	34
10.......	10. 8	2	342,5	12	336,5	3,5
11.......	10.10	1	341	12	330	— 2,5
12.......	10.40	3	356	52	344	35
13.......	10.41	3	295	5	288	—15
14.......	10.45	3	313	2	305	— 7,5

» Dans les deux nuits d'observation, j'ai remarqué une radiation émanant du Cygne; mais je n'ai pu recueillir assez d'éléments pour la déterminer.

» Les coordonnées du point radiant des Perséides, déterminées par les observations précédentes, sur une épure spéciale, sont, approximativement,

$$Æ = 44°, \quad D = 56°.$$

» Je remercie M. Alluard, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, d'avoir bien voulu mettre à ma disposition la terrasse de la tour, du haut de laquelle ces observations ont été faites. »

NAVIGATION. — *Résumé des règles pratiques de la nouvelle navigation.* Mémoire de M. **A. Fasci**, présenté par M. Yvon Villarceau. (Extrait par l'auteur.)

« La détermination du point du navire a été très-corroborée dans ces derniers temps. Le travail le plus important sur ce sujet est le Mémoire de M. Yvon Villarceau, qui contient la théorie des courbes de hauteur établie au moyen des fonctions hyperboliques. Cette analyse est des plus élégantes.

» Le Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie des

Sciences est très-inférieur à cette analyse, et ce n'est qu'au point de vue des règles pratiques que nous prions les hommes compétents de juger notre travail. Nous croyons que ces règles seront très-utiles aux navigateurs; c'est pourquoi nous soumettons notre travail à l'Académie des Sciences.

RÉSUMÉ DE LA DÉTERMINATION DU POINT DU NAVIRE, PAR LA MÉTHODE DES LIGNES DE POSITION.

» Toute ligne qui passe par le navire est représentée, sur la carte réduite, par une ligne dite *ligne de position*. On nomme *points déterminants* ceux par où l'on mène les lignes de position. Ces lignes se divisent en trois espèces, d'après la nature des points déterminants.

» *Première espèce.* — Les points déterminants sont donnés sur la carte réduite. Les lignes de cette espèce ne sont erronées que par suite des erreurs provenant des paramètres qui les déterminent. Elles sont au nombre de quatre :

» 1° R. — *Le relèvement vrai d'un point connu de la côte.* C'est une courbe de hauteur du troisième genre. Elle représente la grande ellipse terrestre qui passe par le point relevé et fait, avec le méridien de ce point, un angle égal au relèvement vrai. Elle peut être considérée comme une ligne droite, à 1 mille près, jusqu'à 83 milles du point relevé.

» 2° D. — *Lieu des points équidistants d'un point connu de la côte, d'un nombre de milles connu* D. C'est une courbe de hauteur du premier genre. Elle représente la courbe terrestre qui a pour pôle le point connu et dont les points sont distants de ce pôle d'un nombre de milles égal à D. On peut l'assimiler, à 1 mille près, à une circonférence qui a son centre sur le méridien du point, et dont la latitude géographique l_1 est donnée par la relation $\sin l_1 = \frac{\sin l}{\cos D}$, l étant la latitude géographique du point de la côte. Son rayon R est un peu moindre que D_1 donné par la relation $\sin D_1 = \frac{\sin D}{\cos l}$. On prend $R = D_1 - 1'$.

» 3° A. — *Arc de segment capable d'où l'on voit deux points de la côte, sous un même angle connu* A. C'est une courbe de hauteur du premier genre. Elle représente l'intersection de la terre avec la surface torique d'où l'on voit les deux points précédents, sous un angle constant, pratiquement égal à A.

» 4° S. — *Courbes de même sonde ou de même nature de fonds.* Elles sont souvent très-indécises.

» *Deuxième espèce.* 5° (m, R). — *La loxodromie*, ligne droite faisant avec le méridien un angle R, nommé route vraie du navire, et ayant une longueur M, donnée par la relation $M = \frac{m}{\cos\left[l_1 + \frac{m \cos R}{2}\right]}$, m étant le nombre de milles faits par le navire depuis son départ d'un parallèle d'une latitude géographique l_1. La loxodromie sert à ramener une ligne de position d'un horizon à un autre, ceux-ci étant peu éloignés l'un de l'autre.

» *Troisième espèce.* 6° h. — *Les courbes de hauteur.* Elles peuvent se combiner avec les précédentes, quand l'heure θ, temps moyen du premier méridien, est connue d'une manière pratiquement exacte, c'est-à-dire à une erreur près de 4 secondes de temps. Dans le cas contraire, où l'on doute de l'exactitude de θ, on ne doit les combiner qu'entre elles et la loxodromie; elles donnent alors : les heures des astres, par rapport au méridien du navire, les azimuts, la latitude géographique; si l'on possède quatre hauteurs, on peut déterminer la résultante des erreurs proportionnelles au temps, en longueur et en direction, mais non en position.

» *Conclusion.* — Quand les six lignes de position peuvent se combiner entre elles et qu'elles sont ramenées au cas de simultanéité d'observation, on obtient la nomenclature des différents problèmes relatifs à la détermination du point du navire, en faisant les combinaisons deux à deux des lignes représentées par les notations R, D, A, S, (m, R), h.

» Deux lignes de position, ramenées au cas de simultanéité d'observation, se coupent en des points dont l'un d'eux est le point du navire. S'il n'y a qu'un point d'intersection, le problème est déterminé; quand il y en a deux, le choix est fixé par des conditions familières aux navigateurs. Les conditions favorables à la détermination du point se réduisent à une seule, qui est l'orthogonalité des deux lignes à leur point d'intersection qui convient au navire. »

M. Yvon Villarceau, en présentant à l'Académie le Mémoire de M. Fasci, professeur d'hydrographie à Nice, donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre qu'il a reçue de ce professeur :

« Dans les séances de l'Académie des Sciences, des 6 et 13 mars 1876, vous avez présenté un remarquable Mémoire sur la *Nouvelle Navigation*. Ce n'est que depuis quelques jours que j'ai pris connaissance de cet important travail, que j'approuve sous tous les rapports.

» De mon côté, j'ai beaucoup travaillé cette question, au point de vue des règles pra-

tiques, sans m'élever à la belle théorie des fonctions hyperboliques, qui joue un rôle si important dans la théorie des courbes de hauteur. (Suit l'énumération des nombreuses publications de M. Fasci sur la *Navigation astronomique.*) »

PHYSIQUE. — *Influence des vibrations sonores sur le radiomètre.* Note de M. J. **Jeannel**, présentée par M. Ch. Sainte-Claire Deville.

(Renvoi à la Section de Physique.)

« J'ai constaté que certaines vibrations sonores déterminent les mouvements rotatoires du radiomètre. J'ai fait, à cet égard, avec le concours de M. Coulier et de M. Alvergniat, diverses expériences dont je crois devoir rendre compte à l'Académie.

» 1. Dans une demi-obscurité, trois radiomètres A, B, C, d'inégale sensibilité et en repos complet, ont été placés sur la tablette intérieure d'un orgue de salon. Les notes basses, celles des trois premiers octaves, déterminent les mouvements de rotation. Les notes les plus basses agissent le plus; cependant le *fa* et le *fa* dièse de l'octave inférieur, surtout avec le jeu du bourdon, déterminent la rotation la plus rapide. L'*ut*, le *ré* et le *mi*, quoique plus graves, agissent beaucoup moins.

» Tous les radiomètres ne se comportent pas de la même manière *quant à la rapidité et quant au sens* de leurs mouvements rotatoires. Ainsi, par l'effet du *fa* ou du *fa* dièse de l'octave inférieur, le radiomètre A, le moins sensible à la lumière, tourne avec une rapidité d'environ un tour par seconde, la face noire des œillettes en avant, c'est-à-dire à l'inverse du mouvement produit par la lumière; les radiomètres B et C, plus sensibles à la lumière, tournent plus lentement et dans le sens du mouvement produit par la lumière, c'est-à-dire la face brillante des ailettes en avant.

» Voici comment je propose d'expliquer ces faits. Certaines notes ne produisant aucun effet, il est évident que l'aiguille, support intérieur du moulinet, doit pouvoir vibrer à l'unisson des notes de l'orgue pour que le mouvement rotatoire se produise. Certaines vibrations de la tablette de l'orgue, transmises à l'aiguille, lui communiquent des vibrations circulaires ou angulaires, d'où résulte la rotation du moulinet qu'elle supporte. Ce qui paraît démontrer le bien fondé de cette explication, c'est que, en appuyant la pulpe du doigt sur le sommet du radiomètre, on l'empêche de vibrer et en même temps de tourner.

» La tablette d'un piano produit des effets analogues, mais à un moindre degré.

» Lorsqu'on tente les expériences indiquées ci-dessus dans un milieu où la lumière diffuse est presque suffisante pour actionner le radiomètre, les sons graves, même les plus faibles, déterminent la rotation dans le sens ordinaire, la face brillante des ailettes en avant; le roulement des voitures suffit.

» Ici l'explication se présente d'elle-même à l'esprit. Les ailettes subissent l'impulsion de la force qui doit les mettre en mouvement; mais cette force est contre-balancée par le frottement de la chape sur la pointe de l'aiguille; aucun mouvement ne peut avoir lieu. Mais, si les vibrations interviennent, la chape, soulevée au-dessus de la pointe de l'aiguille, se trouvant soustraite au frottement pendant un certain espace de temps, peut obéir à l'impulsion. Il en résulte que, sous l'influence des vibrations, le radiomètre se montre beaucoup plus sensible à la lumière que lorsqu'il est en repos. »

CHIMIE. — *Action des hydracides sur l'acide tellureux*. Note de M. A. **Ditte**.

« 1. *Acide tellureux et acide bromhydrique* (1). — L'acide tellureux absorbe à froid l'acide bromhydrique; il se colore en brun foncé, et la quantité de chaleur qui se dégage est telle qu'on est obligé de refroidir dans l'eau le vase qui contient l'acide tellureux, de manière à prévenir une élévation trop considérable de température à la faveur de laquelle le composé qui se produit éprouverait une décomposition partielle; on fait passer sur l'acide tellureux un courant d'acide bromhydrique pur, préparé comme je l'ai indiqué à propos de l'acide sélénieux, et, si l'on opère à la température de 15 degrés, on constate que l'absorption, d'abord extrêmement rapide, ne tarde pas à s'arrêter. L'acide tellureux s'est transformé en une masse de paillettes brun foncé, agglomérées les unes aux autres, et la quantité d'acide bromhydrique qu'il a fixée dépasse un peu celle qui correspond à un équivalent. Si l'on refroidit alors la matière, le gaz est absorbé de nouveau d'autant mieux que la température est plus basse, et, dans un mélange à — 14 degrés, les paillettes brunes précédentes s'agglomèrent en donnant de petites masses brun foncé, presque noires, formées de petites paillettes cristallisées qui ressemblent un peu à de l'iode, et que l'acide bromhydrique pénètre difficilement jusqu'au centre, de sorte qu'il faut

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXIII, p. 336.

quelque temps avant que l'absorption soit terminée; la matière présente alors la composition suivante :

	Trouvé.	Calculé.
TeO^2	40,21	39,61
HBr	59,79	60,39
	100,00	100,00

qui correspond à la formule $2TeO^2, 3HBr$. Si l'on continue à — 14 degrés le courant d'acide bromhydrique, on n'obtient pas de combinaison renfermant davantage de ce gaz.

Le composé $2TeO^2, 3HBr$, stable à — 14 degrés, se décompose à mesure que la température s'élève en dégageant de l'acide bromhydrique ; sa tension de dissociation augmente rapidement, de sorte qu'il est impossible de le préparer en opérant au-dessus de zéro; bientôt le dégagement gazeux cesse et cela arrive très-rapidement; si l'on chauffe vers 40 degrés la matière, on est alors en présence d'un composé nouveau, très-stable à cette température; il contient :

	Trouvé.	Calculé.
TeO^2	49,98	49,69
HBr	50,02	50,31
	100,00	100,00

ce qui conduit à la formule TeO^2, HBr.

Ce corps est inaltérable par la chaleur au-dessous de 60 degrés; mais, vers 70 degrés, il commence à se décomposer, non pas comme le précédent en dégageant de l'acide bromhydrique, mais en donnant naissance à des gouttelettes d'eau qui se condensent sur le haut du tube qui contient la matière. Ces gouttelettes vont en augmentant à mesure que l'on chauffe davantage. Il se produit en même temps une très-petite quantité de brome qui colore l'eau formée. Si l'on chauffe vers 300 degrés, l'eau se dégage très-vite et, quand elle est entièrement chassée, il reste une matière blanche colorée faiblement en jaune; la combinaison des deux acides s'est décomposée sous l'influence de l'élévation de température avec élimination d'eau et production d'oxybromure de tellure

$$TeO^2, HBr = TeOBr + HO.$$

» Cet oxybromure chauffé fond en un liquide très-foncé qui émet des vapeurs presque noires, le liquide se prend, par refroidissement, en longues aiguilles brunes. Les vapeurs se condensent sur les parties froides du tube en petits cristaux, ordinairement colorés en jaune par un peu de brome

qui se produit toujours dans cette opération; il reste au fond du tube une masse solide feuilletée, très-peu volatile au rouge sombre, insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'acide azotique : c'est de l'acide tellureux fondu. Quant aux cristaux que l'eau décompose instantanément avec production d'un dépôt blanc soluble dans les acides étendus, c'est du bibromure de tellure, dont la composition répond à la formule $TeBr^2$; il provient du dédoublement de l'oxybromure de tellure en bibromure et acide tellureux

$$2(TeOBr) = TeBr^2 + TeO^2.$$

Les composés que l'acide tellureux forme avec l'acide bromhydrique sont donc, sous tous les rapports, analogues à ceux que l'acide chlorhydrique fournit; mais, comme ces derniers, ils se décomposent sous l'influence de la chaleur d'une manière toute différente de celle qui convient aux combinaisons correspondantes de l'acide sélénieux.

» 2. *Acide tellureux et acide fluorhydrique.* — L'acide fluorhydrique anhydre est absorbé avec dégagement de chaleur par l'acide tellureux; je me suis borné à constater le fait.

» 3. *Acide tellureux et acide iodhydrique.* — Ce gaz, arrivant sur l'acide tellureux, le décompose avec un dégagement énergique de chaleur; mais, en opérant à — 15 degrés, l'acide tellureux absorbe l'acide iodhydrique en s'agglomérant, ce qui rend l'absorption très-lente. Je n'ai pas pu arriver à fixer un équivalent d'acide iodhydrique : la quantité absorbée de ce gaz est restée toujours un peu inférieure; le composé que l'on obtient est très-peu stable; aussitôt que la température s'élève il se décompose en donnant de l'eau et de l'iodure de tellure. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *De la rhodéine au point de vue analytique;* par M. E. JACQUEMIN.

« La réaction dont j'ai eu l'honneur de donner communication à l'Académie dans la séance du 17 juillet dernier, qui transforme des traces d'aniline, sous l'influence successive d'un hypochlorite et d'un sulfure, en une magnifique couleur rose, par la naissance d'un corps nouveau, que j'ai proposé d'appeler provisoirement *rhodéine*, me paraît appelée à rendre quelques service en Chimie analytique. Voici une observation nouvelle qui me paraît digne d'attirer l'attention des toxicologistes.

» De ma Note sur l'acide érythrophénique (30 juin 1873) et de mon Mémoire sur le phénol au point de vue analytique et toxicologique

(Congrès scientifique de Lyon, 1873), il résultait que, si, par addition de traces d'aniline à un liquide, on obtenait au moyen de l'hypochlorite de soude une coloration bleue, il devait s'ensuivre la présence de phénol dans le liquide soumis à l'examen.

» Cette conclusion était trop absolue, comme le démontrent mes dernières recherches, mais la production de la rhodéine ne laissera pas le chimiste dans le doute.

» J'ai trouvé en effet que, lorsqu'on ajoute à un certain volume d'alcool étendu d'eau (à 40 degrés par exemple) une goutte d'aniline pure, puis de l'hypochlorite de soude, au lieu d'obtenir le violet fugace habituel des solutions aqueuses, on remarque une coloration jaunâtre passant ensuite tantôt au vert, tantôt au bleu vert persistant. Or il est évident que, si cette réaction, dont je poursuis l'étude, se manifestait dans une recherche analytique sur un liquide résultant de la distillation d'alcool aqueux en présence de matières soupçonnées de contenir du phénol, on serait tenté de conclure à la présence de ce corps. Pour lever toute incertitude il suffira, suivant mes constatations, d'étendre au bout de quelque temps le liquide bleu-vert d'un égal volume d'eau, et d'y ajouter quelque peu d'une solution très-diluée de sulfure d'ammonium, pour obtenir, si l'aniline seule a produit la nuance, une coloration rose pourpre de rhodéine, qui se dégrade et laisse un liquide jaune ; tandis que, si la réaction avait été produite par la rencontre de l'aniline et du phénol, s'il s'était bien développé de l'érythrophénate de soude, l'addition du sulfure rétablirait le bleu dans toute sa pureté, mais pour le transformer aussi en un liquide jaune comme le précédent. Pour distinguer d'ailleurs ces deux liquides jaunes, il me suffit d'y verser de l'hypochlorite de soude, qui dans un cas amène la nuance violet d'aniline fugace devenant brunâtre d'un jour à l'autre, et dans l'autre rétablit le bleu érythrophénate, qui le lendemain n'a rien perdu de sa teinte. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Recherches sur des dérivés de l'éther acétylvalérianique.* Note de M. Eug. Demarçay, présentée par M. Cahours.

« L'éther acétylvalérianique dont il s'agit se prépare en faisant réagir l'iodure d'isopropyle sur l'éther acétylacétique sodé. La réaction est la suivante :

$$CH^3-CO-CHNa-CO^2C^2H^5+CH^3-CHI-CH^3=NaI+CH^3-CO-\underset{\substack{|\\ CH^3-CH-CH^3}}{CH}-CO^2C^2H^5$$

» Ce composé, qui représente l'un des dérivés acétylés de l'acide valérianique ordinaire, est un liquide incolore d'une odeur agréable, bouillant entre 200 et 202, sous la pression de 758 millimètres. Agité avec une solution étendue de perchlorure de fer, il la colore en rose violacé pâle.

» Traité successivement par le brome et la potasse alcoolique, cet éther donne naissance à des produits différents suivant les proportions de brome employées. Verse-t-on une molécule de brome dans une molécule d'éther acétylvalérianique, on observe une décoloration immédiate du brome en même temps qu'une production abondante d'acide bromhydrique. Il faut avoir soin de maintenir le liquide à basse température durant cette réaction.

» L'huile ainsi obtenue est traitée par un excès de potasse alcoolique concentrée. Le résultat de l'opération dissous dans trois à quatre fois son volume d'eau et additionné d'un excès d'acide chlorhydrique abandonne à l'éther un corps qui se dépose par l'évaporation de ce dissolvant en longues aiguilles brillantes colorés en brun par une matière étrangère. Débarrassé de cette impureté par la compression entre des feuilles de papier buvard et plusieurs cristallisations dans l'eau bouillante, ce corps se présente sous la forme d'aiguilles de quelques millimètres de longueur qui, vues au microscope, ont l'aspect de lamelles rectangulaires longues et étroites. Ce corps, qui jouit de propriétés acides, est peu soluble dans l'eau froide, assez soluble dans l'eau bouillante, très-soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme. Il fond de 121 à 123 degrés et bout en s'altérant un peu vers 260 degrés. Sa composition se rapproche beaucoup de celle de l'acide angélique. Son point d'ébullition élevé tendrait plutôt à le faire considérer comme l'anhydride oxyvalérianique. Les petites quantités de cet acide que j'ai eu entre les mains ne m'ont pas permis d'examiner encore ce point non plus que les autres propriétés de ce corps. J'ai constaté toutefois qu'il n'est attaqué par le brome ni à froid ni à une température de 80 degrés environ; plus haut il y a attaque avec dégagement d'acide bromhydrique.

» Si, au lieu de faire réagir une molécule de brome, on en fait réagir deux et que l'on traite le produit obtenu comme précédemment, on obtient un acide solide coloré en jaune et qu'il est très-difficile d'obtenir tout à fait pur. Cet acide fond à une température de 184 degrés et bout en se décomposant vers 270 à 280 degrés. Il passe à cette température une huile qui, au contact de l'eau, régénère l'acide primitif; en même temps il y a destruction d'une portion de la matière. Cet acide, qui est doué d'une saveur fort aigre, est peu soluble dans l'eau froide; l'eau bouillante le

dissout en fortes proportions, ainsi que l'alcool et l'éther; il est très-peu soluble dans le chloroforme. La benzine, qui, à froid, en dissout de faibles proportions, l'abandonne en cristaux par évaporation spontanée très-lente. Les autres dissolvants l'abandonnent sous forme de petits mamelons qui, au microscope, paraissent constituer des agglomérations d'aiguilles très-ténues. L'analyse assigne à ce produit une composition très-voisine de celle d'un *acide oxyangélique*. Il se combine à froid avec le brome pour donner des cristaux qui n'ont pu être encore examinés.

» Il serait aisé de tirer du mode de formation de ces deux corps des formules s'accordant avec les données précédentes; mais de nouvelles recherches me semblent nécessaires pour établir sûrement la constitution de ces nouveaux composés, dont je me borne pour le moment à établir le mode de formation.

» Ce travail a été exécuté au laboratoire de M. Cahours, à l'École Polytechnique. »

MINÉRALOGIE. — *Examen de minéraux du Chili ;* par M. **Domeyko.**

« *Minéral chloro-ioduré d'argent et de mercure.* — Les minerais de Caracoles, dont les mines produisent annuellement plus de 120000 kilogrammes d'argent, présentent, dans plusieurs composés, l'association de l'argent et du mercure. J'ai déjà décrit un chlorure d'argent mercuriel; je trouve maintenant, parmi les échantillons qui m'ont été apportés de ces mines, par mon élève M. Silva, un chloro-iodure d'argent et de mercure, dont voici les caractères :

» Amorphe, jaune, ressemblant par sa couleur à la tocornalite (iodure d'argent et de mercure).

» Ce minerai ne se réduit que difficilement et bien incomplétement par le zinc et l'eau acidifiée ; mais il se décompose sans difficulté par l'hydrosulfate. C'est aussi de ce dernier dont je me suis servi pour l'analyse.

» La substance est associée à une gangue insoluble, qui contient du sulfate de baryte et une légère proportion de sulfate de plomb.

» A en juger d'après les proportions dans lesquelles se trouvent ces quatre éléments combinés, je pense que le mercure doit s'y être combiné avec l'iode et l'argent avec le chlore, formant :

Chlorure d'argent.............	46
Sous-iodure de mercure Hg^2I...	54

» *Sulfates de cuivre polybasiques.* — Le sulfate de cuivre simple, d'un

beau bleu intense, transparent, provient de la décomposition des pyrites cuivreuses ; mais il est rare dans ce cas qu'il se forme un sulfate simple, sans qu'il renferme un sulfate de sesquioxyde de fer. Ce dernier se trouve souvent en proportion tellement grande que le minerai forme une espèce d'alun cuproferrique, aussi translucide ou transparent que le sulfate simple, dont il diffère par la couleur bleu céleste, plus pâle que celle du sulfate de cuivre neutre artificiel.

Ainsi l'on vient de découvrir dans les Cordillères, situées en face de la capitale Santiago, vallée de San-Francisco, des mines de cuivre abondant en minerais pyriteux et sulfatés, qui portent le nom de *Los Bronces*.

» L'un de ces sulfates, que j'ai soumis à l'analyse, est d'un bleu céleste clair, à structure fibreuse; sa composition se rapproche de la formule générale des aluns, dans laquelle l'alumine est remplacé par le sesquioxyde de fer et la base alcaline par le protoxyde de cuivre CuO. Quant à la proportion d'eau, je l'ai trouvée variable. »

PATHOLOGIE. — *Des altérations de l'urine dans l'athrepsie des nouveau-nés. Applications au diagnostic, au pronostic et à la pathogénie.* Note de MM. J. **Parrot** et **Albert Robin**, présentée par M. Bouley.

« 1° Les modifications que subit l'urine dans l'athrepsie des nouveau-nés constituent, par leur nature et leur mode d'association, un groupe morbide tout particulier qui ne répond qu'à cette maladie, que l'on ne rencontre dans les autres affections des nouveau-nés que lorsqu'elle vient les compliquer et qui différencient complétement ce liquide de l'urine normale.

» Voici quels sont ces principaux caractères : l'urine, dans l'athrepsie, est toujours colorée, du jaune-citron pâle au jaune le plus foncé; toujours odorante, mousseuse, fade ou aromatique; toujours diminuée dans sa quantité; sa densité varie de 1009 à 1012,5. Elle est presque toujours trouble ou opaline, souvent sédimenteuse; le sédiment peut renfermer les éléments suivants : cylindres à divers degrés d'altération; éléments anatomiques graisseux, à noyau coloré; mucus; graisse, acide urique; urates de soude cristallisés ou pulvérulents, pigment, etc. La réaction est toujours acide : l'urée varie de $3^{gr},63$ par litre, et $1^{gr},22$ par kilogramme de poids, à $16^{gr},19$ et $5^{gr},89$, soit, en moyenne, $8^{gr},49$ par litre et $3^{gr},20$ par kilogramme. L'acide urique, l'urochrome, l'indigose, très-souvent augmentés; l'albumine, variable quant à l'époque de son apparition, ne manque

chez aucun malade; le sucre est fréquent; les chlorures sont, en moyenne, de $3^{gr},09$ par litre, et de $1^{gr},28$ par kilogramme; l'acide phosphorique de $2^{gr},24$-$0^{gr},95$.

» 2° Il est possible d'établir des rapports entre les caractères physiques et chimiques de l'urine dans l'athrepsie et les diverses formes, périodes, symptômes et complications de cette maladie; il en résulte des syndrômes urologiques qui peuvent être utilisés, non-seulement pour le diagnostic de la maladie, mais pour la détermination de ses formes, de ses périodes, etc. Dans quelques cas même, ils annonceront l'apparition prochaine de certains troubles graves; ils contribueront souvent à fixer le pronostic.

» Voici des exemples :

» La forme aiguë de la maladie est caractérisée par la coloration foncée; l'odeur fade ou urineuse; la densité de 1010 environ; l'émission matinale de 5 centimètres cubes et au-dessous; l'opalescence; la présence, dans le sédiment, de cylindres, de cellules détachées en grande abondance des voies urinaires, de graisse, d'acide urique, d'urates pulvérulents, de pigment, de mucus; la réaction très-acide; l'urée à $9^{gr},32$ par litre et $3^{gr},64$ par kilogramme; l'acide urique en excès; l'augmentation de l'urochrome, de l'indigose; l'albumine constante, le sucre presque constant; l'abondance des chlorures et de l'acide phosphorique.

» L'approche de la mort est annoncée par l'accentuation de toutes ces particularités, et surtout par l'abaissement de la quantité, les dépôts consécutifs d'urate de soude, l'augmentation de l'urée, de l'acide urique, de l'albumine, etc.

» La forme chronique, à sa période intestinale, est caractérisée par la coloration jaune verdâtre ou citron-clair; l'odeur faiblement urineuse; l'émission matinale de 8 à 10 centimètres cubes; la transparence; la rareté des sédiments; la réaction faiblement acide; l'urine à $5^{gr},47$ par litre et $2^{gr},23$ par kilogramme; la faible augmentation de l'acide urique; la rareté du sucre et de l'albumine; l'abondance des chlorures et de l'acide phosphorique.

» Dans la période hématique, le syndrôme offre de grandes analogies avec celui de la forme aiguë.

» La guérison est annoncée par l'augmentation de la quantité, la diminution de l'urée, de l'acide urique, la disparition de l'albumine, l'apparition d'une teinte rose de Chine sous l'influence de l'acide nitrique.

» Les accidents encéphalopathiques sont annoncés par la diminution

considérable de la quantité, l'anurie, l'augmentation de l'acide urique, de l'albumine, des phosphates.

» Dans les cas où la vie s'est maintenue si longtemps que le malade est complétement desséché et n'a plus rien à perdre, quand elle ne se manifeste plus que par des symptômes obscurs, la période terminale est caractérisée par la diminution de la couleur, la disparition de l'indigose, l'abaissement de l'albumine.

» La diminution de la quantité, coïncidant avec une augmentation très-marquée de l'acide urique et de l'albumine, sans que l'acide phosphorique croisse dans les mêmes proportions, correspond à la cyanose des téguments, à la lividité, au refroidissement des extrémités. La diarrhée est annoncée par une diminution de la quantité et l'apparition ou l'exagération de l'indigose.

» L'anxiété, l'agitation, les cris de détresse sont souvent en rapport avec la diminution de la quantité, l'augmentation de l'acide urique, la glycosurie.

» La diminution de l'acidité, le taux assez élevé des chlorures et de l'acide phosphorique, la faible quantité de l'urée, la teinte peu foncée, annoncent que l'enfant se nourrit encore un peu et peuvent compter au nombre des symptômes favorables, s'ils s'accompagnent d'une diminution de l'albumine.

» Des syndrômes de même ordre coïncident avec l'élévation ou l'abaissement brusque de la température, les grandes pertes de poids, certaines complications, etc.

» 3° La connaissance des modifications que subit l'urine dans l'athrepsie éclaire la pathogénie et la physiologie pathologique de cette maladie. »

PALÉONTOLOGIE. — *Recherche de la matière organique animale dans les terrains anciens;* par M. C. **Husson.** (Extrait.)

« ... Dans les ossements enfouis dans la boue des cavernes (époque de l'*ursus spelæus*, époque du renne), on trouve encore 3 à 12 pour 100 d'osséine. L'osséine non transformée n'existe plus dans le diluvium alpin, mais il est encore facile de mettre en évidence une matière animale azotée. Dans les couches plus anciennes, cette matière animale disparaît-elle complétement? Je ne le crois pas, et je vais essayer d'en donner quelques preuves.

» Lorsqu'on examine les caractères des nombreuses variétés de bitume, on remarque qu'ils se distinguent entre eux par l'odeur. Les uns ont une

odeur forte, non désagréable, qui rappelle celle du goudron. Les autres ont une odeur irritante, qui a de l'analogie avec celle des huiles animales. Le type par excellence de ces dernières est la *dusodyle* de M. Cordier, la houille papyracée. Or ce schiste, qui se trouve en Sicile entre des bancs de calcaire tertiaire, ne renferme pas seulement l'empreinte de végétaux dicotylédones, mais de très-nombreuses empreintes de poissons, et c'est, sans aucun doute, à la décomposition de ces matières animales qu'est due l'odeur fétide du bitume retiré de cette houille papyracée.

» Cette substance d'origine organique existe-t-elle dans nos terrains secondaires de la période jurassique, formés presque entièrement par le dépôt de mollusques, de coquilles, de polypiers et de quelques gros sauriens? C'est ce que nous allons rechercher.

» Il est un premier fait incontestable, c'est que les schistes rubanés, marno-calcaires, du lias sont bitumineux, et que le bitume qu'on retire est aussi fétide que celui qui se trouve dans les terrains tertiaires. Cette odeur se manifeste par le simple frottement, elle devient beaucoup plus sensible par la distillation [schistes bitumineux de Dijon et de Chaligny (arrondissement de Toul Nancy)].

» Toutes nos marnes renferment plus ou moins le même principe, et souvent en quantité suffisante pour communiquer aux eaux qui en sortent, par les pluies d'orage, une odeur d'autant plus désagréable que le gypse et les pyrites décomposés par cette matière organique produisent de l'hydrogène sulfuré, qui entre également en dissolution, phénomène qui, s'il était constant, donnerait d'excellentes eaux minérales bituminées sulfureuses.

» Enfin on retrouve ce même principe, non-seulement dans les marnes, mais dans toutes les roches oolithiques. En le prouvant, je justifierai l'assertion la plus contestée de mon Rapport relatif à l'action de la fumée des fours à chaux sur les raisins.

» J'ai dit, en effet, que l'action délétère de cette fumée était due, non-seulement aux vapeurs produites par la distillation de la houille, mais encore à la buée qui entraîne des substances pyrogénées particulières, se dégageant de la pierre à chaux sous l'influence de la chaleur. Or on a prétendu que l'altération a dû se produire, non par suite des vapeurs ou des gaz résultant de la calcination de la chaux, mais par l'effet du dépôt de matières goudronneuses. On m'a objecté également qu'il fallait au moins signaler la présence peu probable de matières d'origine organique, qui peuvent seules donner des produits pyrogénés sous l'influence de la chaleur.

» Je ferai remarquer que, lorsqu'on respire la fumée des fours à chaux, ce qui frappe, c'est une odeur tellement désagréable qu'il est impossible à un chimiste d'affirmer qu'elle est franchement goudronneuse et identique à celle de la houille distillée. On le prouve facilement en disposant dans un fourneau à réverbère des couches successives de houille et de chaux. Lorsque la houille seule est en ignition, on reconnaît l'odeur goudronneuse de la fumée; dès que la chaleur décompose les calcaires, on sent seulement cette odeur âcre, pénétrante, caractéristique de la fumée des fours à chaux.

» Cette expérience n'ayant pas suffi, j'ai entrepris la suivante : j'ai pulvérisé 100 grammes de pierre à chaux (calcaire argileux du sous-groupe oxfordien dit *kailloway-rock*). Cette poudre, mélangée à 10 grammes de potasse hydratée pure, a été placée dans une cornue en verre qui a été chauffée au rouge. Au bout de quelque temps, on a vu sortir de son col un nuage blanc suivi bientôt de vapeurs qui se sont condensées en un liquide jaunâtre, bleuissant franchement le papier de tournesol, ayant une odeur empyreumatique rappelant celles des huiles animales et celles des fours à chaux, odeur pénétrante qui se fixe aux vêtements. Ce qui me fait dire que les matières empyreumatiques qui se dégagent des pierres à chaux sont, non pas la cause secondaire, mais la cause principale de l'odeur et de la saveur désagréables que la fumée des fours communique aux raisins et au vin.

» Les pierres à chaux ne sont pas les seules qui renferment une matière organique de nature bitumineuse. A l'aide d'expériences analogues, j'en ai retrouvé en proportion notable, dans la pierre dite *roche rouge de l'oolithe inférieure*, et des traces dans la pierre blanche dite *balin de la grande oolithe*.

» En résumé, lorsqu'on compare les matières bitumineuses provenant des schistes des terrains houillers, c'est-à-dire produites par l'action de la chaleur sur la houille, avec celles qu'on trouve dans les terrains secondaires et tertiaires, on remarque que les unes ont une odeur franchement goudronneuse et que les autres ont une odeur plus fétide, plus pénétrante, rappelant celles des huiles animales. Lorsque, d'un autre côté, on considère que le terrain houiller est dû à la décomposition de substances essentiellement végétales et que les autres sont au contraire formées en grande partie par le dépôt de matières animales; enfin que la calcination en vase clos des substances végétales et animales fournit des produits analogues à ces huiles minérales, se distinguant entre eux par l'odeur, n'est-on pas en droit de conclure : 1° que les bitumes à odeur goudronneuse sont de provenance essentiellement végétale; 2° que les bitumes à odeur fétide rappelant

l'huile de Dippel sont de provenance animale; 3° qu'ils sont, dans les terrains secondaires et tertiaires, les derniers restes de la substance animale qu'on retrouve déjà profondément modifiée dans le diluvium, et qui existe en grande partie à l'état d'osséine dans le sol de nos cavernes à ossements. »

PHYSIOLOGIE. — *Expériences sur la reproduction mécanique du vol de l'oiseau;* par M. V. Tatin.

« 1. Les différentes théories émises au sujet du vol des oiseaux n'ont pu, jusqu'à présent, être confirmées par des expériences assez concluantes pour qu'on puisse dire que tel oiseau, de 1 kilogramme par exemple, dépense un nombre déterminé de kilogrammètres par seconde, pendant le vol. C'est donc là l'important problème qui reste encore à résoudre.

» L'idée de la décomposition de l'aile en parties active et passive semble avoir servi de point de départ à la plupart des recherches; en effet, on s'occupe généralement de savoir quel sera le pouvoir sustentant de l'air, sous un plan plus ou moins oblique et transporté horizontalement. On a déjà reconnu ce fait que, plus la vitesse est grande, plus la sustension s'obtient facilement, à cause de la grande quantité d'air inerte sur lequel peut s'appuyer le plan dans un temps donné; mais, pour lui imprimer une vitesse suffisante, on est presque naturellement conduit à employer une hélice et à construire un aéroplane; ce système est ingénieux. Je crois cependant que l'on obtiendrait mieux en décomposant un peu moins les œuvres de la nature. La partie active de l'aile d'un oiseau peut, jusqu'à un certain point, être considérée comme la branche de l'hélice qui fait avancer l'ensemble, pendant que la vitesse ainsi acquise sert à le sustenter par l'appui de l'air sous la partie passive. Cependant aucun oiseau mécanique, construit d'après ce principe, n'a pu jusqu'à présent voler sans dépenser des forces considérables, ce qui évidemment n'existe pas dans l'oiseau naturel. Cela tient certainement à ce que l'on a presque toujours exagéré la torsion du plan de l'aile. Si, par exemple, l'extrémité d'nne aile d'oiseau mécanique fait avec l'horizon un angle de 20 degrés, si l'amplitude de ses battements est d'environ 45 degrés, et si enfin nous admettons que l'air a résisté sous son aile comme un corps plein, la distance parcourue ne serait que d'environ une fois l'envergure des ailes pour chaque abaissée, tandis que, dans la nature, une abaissée d'ailes correspond à une course quatre ou cinq fois plus longue que l'envergure; aussi l'appareil méca-

nique est-il obligé de donner quatre ou cinq fois plus de battements : de là dépense de force considérable. On peut, il est vrai, réduire à quelques degrés l'angle que fait le plan de l'aile avec l'horizon, mais alors l'efficacité de la rame diminue, et la sustension, qui devrait être augmentée d'autant, ne l'est que peu ou pas, parce que la translation est insuffisante pour permettre à l'aile d'agir sur des couches d'air nouvelles et inertes assez étendues; c'est donc toujours la vitesse qui manque.

» 2. J'ai pensé obtenir cette vitesse par une disposition nouvelle de mes appareils : j'ai remarqué que, dans ces petits oiseaux ou papillons en papier découpé et qui planent si gracieusement, cette vitesse est en quelque sorte toute passive et la chute d'autant plus lente que la vitesse est plus grande. Il suffit, pour obtenir ce résultat, d'avoir soin de placer toujours le centre de gravité de l'appareil en avant de son centre de sustension; de cette façon, il s'appuie toujours sur des couches d'air nouvelles, et cela passivement sans aucune dépense de force pour aller les chercher. J'ai aussitôt modifié mes oiseaux mécaniques dans ce sens et j'ai obtenu un résultat aussi satisfaisant que possible. Ainsi, tel appareil, pesant 40 grammes et mû par un ressort de caoutchouc de 15 grammes, me donnait un parcours de 12 à 15 mètres; modifié, ce même appareil, avec le même ressort, fut porté au poids de 60 grammes et la course atteignit 30 mètres. Depuis, j'ai pu observer sur quelques oiseaux naturels qu'en effet, en plein vol, le centre de gravité devait se porter en avant du centre de sustension. Toute la force dépensée pourra donc être utilisée à compenser la chute qui, dans de bonnes conditions, est très-faible. Le changement d'inclinaison du plan de l'aile doit aussi être peu accentué; quelques degrés seulement d'obliquité en bas et en arrière, pendant l'élévation, pour que l'aile appuie toujours sur l'air. On peut donc comprendre maintenant que, si la torsion du plan de l'aile est exagérée, elle devient nuisible, et que l'aile doit s'appuyer sur l'air presque absolument à plat et sans chercher à ramer; de cette façon, l'ensemble glissera avec une grande vitesse et toute la force dépensée sera utilisée à cause de l'inertie de la grande masse d'air sur laquelle l'appareil pourra s'appuyer en peu de temps.

» 3. J'ai cherché à mesurer la force nécessaire pour reproduire le vol mécaniquement; les ressorts de caoutchouc sont trop inconstants pour se prêter utilement à cette expérience, et j'ai dû construire un oiseau mécanique de la grandeur d'un aigle, dont le corps est formé par le récipient d'une machine à air comprimé qui actionne les ailes. Il est facile de recueillir la vitesse des battements au moyen des appareils enregistreurs de M. Ma-

rey. La surface du piston et la pression étant connues, on a aisément la dépense de force, en kilogrammètres. Je me suis livré à une longue série d'expériences avec cet appareil ; j'ai pu constater au manége une course de 200 mètres et le soulèvement des $\frac{3}{4}$ environ du poids de la machine. Mais, malgré les excellents conseils de M. Marey, malgré ma ténacité à poursuivre ces travaux, je n'ai pas encore pu obtenir le résultat désiré, le soulèvement total et un bon vol à l'air libre. Cependant, chaque jour amenant son progrès, il est à espérer que de nouvelles recherches nous rapprocheront du but. »

GÉOLOGIE. — *Bancs stratifiés de silex massif observés auprès de Digoin (Saône-et-Loire) dans un terrain considéré comme crétacé.* Note de M. J. Canat. (Extrait.)

« ..... Il existe, dans ce département, un terrain fort étendu, avec silex en place non roulés et avec bancs stratifiés de silex massif, que nous regardons comme crétacé (Jully, Saint-Boil, Mancey, La Motte Saint-Jean, Merrigny, Semur, Saint-Martin-du-Lac, Yguerande).

» Il y existe un ou plusieurs terrains tertiaires, résultant de la démolition et du remaniement par les eaux du terrain précédent, avec silex roulés, charriés, altérés, et des fossiles siliceux de même origine (Saint-Agnan, Saint-Denis, Marly-sur-Anoux, etc.).

» Enfin, au débouché, dans la plaine de la Loire, des cours d'eau descendant des montagnes couronnées par le terrain à silex se voient fréquemment des cônes de déjection, avec de nombreux silex roulés et des galets d'autres roches, coupés profondément par les ruisseaux actuels, produits sans doute par des eaux plus considérables que celles d'aujourd'hui, et qui sont du terrain quaternaire (Saint-Agnan, La Varenne, Yguerande, etc.). Nous n'avons vu nulle part des moraines et des galets ou des blocs striés qui puissent indiquer une action glaciaire. »

M. E. Ferrières signale l'apparition d'un bolide, observé par lui à Saint-Germain-en-Laye, le lundi, 7 août, à $9^h 37^m$ du soir. Il est parti de la constellation de la Lyre, pour aller se perdre au-dessous de l'Aigle, dans la direction de Saturne. Sa lumière, d'abord d'un blanc éclatant, a fini par s'étaler en un panache d'une teinte verte admirable; il a laissé derrière lui une traînée d'étincelles rouge. La durée du phénomène a été d'environ deux secondes.

« M. Daubrée présente, de la part de M. le professeur Capellini, un Mémoire imprimé en italien *Sur les terrains tertiaires du versant septentrional de l'Apennin*. M. Capellini compare particulièrement les étages et sous-étages dans lesquels on peut décomposer les terrains tertiaires aux environs de Bologne et de Forli aux couches correspondantes de la Toscane, de la France et du bassin de la Vienne, ainsi qu'aux terrains pétrolifères de la Valachie que ce savant géologue a antérieurement étudiés : il émet des observations théoriques intéressantes sur le remarquable dépôt connu sous le nom de *argille scagliose* (argiles écailleuses) ».

La séance est levée à 5 heures. M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 7 aout 1876.

(suite.)

The pharmaceutical journal and transactions; march, april, may, june. London, J. and A. Churchill; 4 liv. in-8°.

The journal of the royal geographical Society; volume the forty-fifth, 1875. London, John Murray, 1876; in-8°.

Records of the geological survey of India; vol. IX, Part I, 1876, february. Calcutta, 1876; in-8°.

Memoirs of the geological survey of India; Palæontologia indica, etc., jurassic fauna of Kutch; vol. I, IV, serie IX, 4 : *The Cephalopoda (Ammonitidæ); by* William Waagen, Ph. D. Calcutta, 1875; in-4°.

Memoirs of the geological survey of India; vol. XI, part II. Calcutta, 1875; in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 14 aout 1876.

Comité international des poids et mesures. Procès-verbaux des séances de 1875-1876. Paris, Gauthier-Villars, 1876; 1 vol. in-8°.

Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen, pendant l'année 1874-1875. Rouen, impr. H. Boissel; Paris, Derache, 1875; in-8°.

Société de Médecine légale de France. Bulletin, t. IV, 1er fascicule. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1876; in-8°.

Annales de la Société académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure, 1875, 2e semestre. Nantes, impr. Mellinet, 1875; in-8°.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse; 10e année, 1875-1876, 1er fascicule. Toulouse, typogr. Bonnal et Gibrac, 1876; in-8°.

Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel; t. X, 2e cahier. Neuchâtel, impr. H. Wolfrath et Metzner, 1875; in-8°.

Annales des Ponts et Chaussées. Mémoires et documents; 1876, août. Paris, Dunod, 1876; in-8°.

Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils; janvier et février 1876. Paris, E. Lacroix, 1876; in-8°.

Statistique des services de Médecine des Hôpitaux de Lyon; par le Dr Mayet; 1re année, 1872, second fascicule. Paris, J.-B. Baillière et fils; Lyon, H. Georg et P. Mégret, 1876; in-8°. (Présenté par M. Cl. Bernard pour le Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1877.)

Clinique médicale; par M. N. Guéneau de Mussy; t. II. Paris, A. Delahaye, 1875; in-8°. (Présenté par M. Cl. Bernard.)

Statistique botanique du département de la Haute-Garonne; par C. Roumeguère. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1876; in-8°. (Extrait de l'*Écho de la Province.*)

Description d'un genre nouveau et d'une espèce nouvelle de Seincoidien saurophthalme, originaire du Japon; par M. F. Lataste. Paris, veuve Bouchard-Huzard, 1876; in-8°. (Extrait du *Journal de Zoologie.*) (Présenté par P. Gervais.)

Recherches sur les étamages et plus spécialement sur ceux destinés à la Marine; par MM. J. Girardin, A. Rivière et J. Clouet. Rouen, impr. L. Deshays, 1876; br. in-8°.

Faune gallo-rhénane ou Species des insectes qui habitent la France, la Belgique, la Hollande; par A. Fauvel; 6e livraison; *Staphylinides.* Caen, impr. Le Blanc-Hardel, 1875; in-8°. (Présenté par M. Blanchard.)

Les Arachnides de France; par E. Simon; t. III, contenant les familles des *Attidæ, Oxyopidæ et Lycosidæ.* Paris, Roret, 1876; in-8°. (Présenté par M. Blanchard.)

Législation des Mines et situation de l'Industrie minéralogique de l'Algérie

à la fin de 1875; *par* M. VILLE. Alger, libr. Gavault Saint-Lager, 1876; br. in-8°.

Ministère des Travaux publics. Mines. Instruction sur les mesures de sûreté à prendre dans les mines à grisou et spécialement sur l'aérage de ces mines. Paris, imp. Nationale, 1872; in-4°.

Carte géologique, agronomique de l'arrondissement de Réthel (Ardennes), exécutée par MM. MEUGY et NIVOIT. Paris, Broise et Courtier, 1876; carte en 4 feuilles.

Société néerlandaise pour le progrès de l'industrie. Adresse à Sa Majesté le Roi. Haarlem, 1876; br. in-8°.

Annalen der Sternwarte in Leiden, herausgegeben von Dr F. KAISER; Dritter Band, Haag, Martinus Nihjoff, 1872; in-4°.

Almanach der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1875. Wien, 1875; in-12.

Jahrbuch über die fortschritte der mathematik im verein mit anderen mathematikern, herausgegeben von C. OHRTMANN, F. MULLER, A. WANGERIN. Sechster Band, Jahrgang, 1874. Berlin, G. Reimer, 1876; in-8°.

Official copy. Contribution to the meteorology of Japan; by Staff commander T.-H. TIZARD. London, 1876; in-4°.

Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell' Apennino. Appunti per la geologia della provincia di Bologna del Prof. comm. G. CAPELLINI. Bologna, tipi Gamberini e Parmeggiani, 1876; in-4°. (Présenté par M. Daubrée.)